(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 529 896 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2007 Patentblatt 2007/03

(51) Int Cl.:
E04D 13/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04026641.3**

(22) Anmeldetag: **10.11.2004**

(54) **Reinigungsvorrichtung zum Aufbringen auf eine dem Wetter ausgesetzte Oberfläche**

Cleaning device for surfaces exposed to weather conditions

Dispositif de nettoyage pour surfaces exposées aux intempéries

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **10.11.2003 DE 10352839**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2005 Patentblatt 2005/19

(73) Patentinhaber: **Weber, Hugo**
86480 Waltenhausen (DE)

(72) Erfinder: **Weber, Hugo**
86480 Waltenhausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 389 659
DE-C- 10 058 855
DE-U- 29 804 136

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 529 896 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Aufbringen auf eine dem Wetter ausgesetzte Oberfläche, insbesondere ein Dach, eine Dachoberfläche, eine Solaranlagenoberfläche oder eine Fassade, wobei die Reinigungsvorrichtung Reaktionsflächen aufweist, die lagenweise angeordnet sind und eine metallische, vorzugsweise kupferhaltige, Oberfläche aufweisen, welche in Verbindung mit Wasser reinigende, vorzugsweise fungizide und/oder bakterizide, Verbindungen erzeugen, die in Wasser gelöst das Dach zumindest teilweise benetzen können, wobei mindestens eine erste unten angeordnete Lage und mindestens eine darüber angeordnete weiter Lage vorgesehen sind, wobei die Lagen über Verbindungselemente untereinander verbunden sind.

[0002] Reinigungsvorrichtungen für Dächer und damit für dem Wetter ausgesetzte Oberflächen sind allgemein bekannt. Insbesondere wird auf die Patentschrift DE 100 58 855 C1 hingewiesen. Diese Patentschrift beschreibt ein Dachfirstelement aus Kupfer, welches parallel zu den Seitenflächen ein Feuchtigkeit führendes Kapillarblech aufweist, welches eine Kapillarspalte erzeugen soll und damit Wasser, welches in einer unten angeordneten Blechaufkantung sich sammelt, mit Hilfe einer Kapillarwirkung zwischen den eng aneinander liegenden, den Kapillarspalt bildenden Wänden nach oben gesaugt werden soll.

[0003] Das Problem dieser Vorrichtung besteht darin, dass zur Ausbildung eines solchen Kapillarspaltes eine sehr genaue Fertigung vorliegen muss, um die Kapillarwirkung über eine größere Region etwa gleich zu halten, wobei jedoch die Kapillarwirkung zwar dafür sorgt, dass etwas Wasser zwischen die Spalte eingesogen wird, jedoch ist ein Durchfluss des Wassers durch die Kapillarspalte nicht möglich, da aufgrund der Oberflächenspannung ein Zufuhrwiderstand für das durchfließende Wasser entsteht, so dass nur ein ungenügender Wasseraustausch zwischen den Kapillarspalten und der Umgebung entsteht, wodurch möglicherweise gebildete Substanzen innerhalb des Kapillarspaltes nicht ausreichend nach außen treten können. Im Übrigen haben praktische Versuche mit derartigen eng aneinander angeordneten Kapillarspalten ergeben, dass nur eine ungenügende Verwitterung der Materialoberflächen entsteht, wodurch die Ausbildung von reinigenden Substanzen letztendlich verhindert wird.

[0004] Weiterhin wird auf die nicht vorveröffentlichte Patentanmeldung EP-A-1389659 des Anmelders hingewiesen, deren Anmeldetag vor dem Prioritätstag der vorliegenden Anmeldung liegt und somit als Stand der Technik gemäß Artikel 54(3) EPÜ gilt. Diese Schrift beschreibt eine Reinigungsvorrichtung zum Aufbringen auf eine dem Wetter ausgesetzte Oberfläche oder ein Dach mit einer Vielzahl von Reaktionsflächen, bestehend aus einer metallischen, vorzugsweise kupferhaltigen, Oberfläche, welche in Verbindung mit Wasser reinigende, vorzugsweise fungizide und/oder bakterizide, Verbindungen erzeugt, die in Wasser gelöst das Dach zumindest teilweise benetzen können, wobei mindestens eine zumindest teilweise metallische Lage, mindestens eine auf der zu reinigenden Oberfläche angeordnete zumindest teilweise metallische Lage und mindestens eine zumindest teilweise metallische Zwischenlage vorgesehen sind, wobei zumindest zwei Lagen zumindest über einen Teilbereich ihrer Fläche durch Abstandshalter derart voneinander getrennt sind, dass zwischen den Lagen Räume gebildet werden, in welche natürliche Feuchte eindringen kann.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Reinigungsvorrichtung zum Aufbringen auf eine dem Wetter ausgesetzte Oberfläche oder ein Dach zu finden, welche eine weiter verbesserte Wirkung bei der Oberflächenreinigung aufweist.

[0006] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen und der weiteren Beschreibung angegeben.

[0007] Der Erfinder hat erkannt, dass es zur Verbesserung der selbstreinigenden Wirkung von Reinigungsvorrichtungen zum Aufbringen auf eine dem Wetter ausgesetzte Oberfläche wesentlich ist, eine optimale Kombination zwischen der aufgefangenen und gespeicherten Feuchte und der zur Verfügung gestellten Reaktionsfläche des Metalls, insbesondere des Kupfers, notwendig ist, wobei zusätzlich dafür Sorge zu tragen ist, dass auch eine ausreichende Abflussmöglichkeit der zwischenzeitlich gespeicherten Flüssigkeit notwendig ist, sobald eine neue Wasserzufuhr, also neuer Regen, auftritt. Dies ist dann möglich, wenn mehrere Lagen - mindestens zwei - mit metallischer Oberfläche bestehen, zwischen denen ein Wasserreservoir entstehen kann. Erfindungsgemäß wird hierbei eine besonders gute Speicherung, sowohl bezüglich der Menge, bezüglich der Dauer und auch bezüglich der während der Speicherung genutzten Oberflächengröße, erreicht, indem die einzelnen Lagen zumindest weitgehend selbständig veränderliche Abstände untereinander aufweisen. Hierdurch wird eine besonders hohe Speicherkapazität für auftreffendes Wasser erreicht, denn durch das Wasser, das in die durch die Lagen gebildeten Zwischenräume eindringt, können sich die Abstände der einzelnen Lagen untereinander aufgrund der Kohäsionseigenschaften des Wassers und der Adhäsionseigenschaften des Wassers zum Material der Lagen je nach auftretendem Kräfteverhältnis (Oberflächenspannung zu Gewichtskraft der Lagen) verändern und auch an die Menge des zur Verfügung stehenden Wasservolumens anpassen.

[0008] Diese Volumenanpassung kann beispielsweise durch eine Schwenkbewegung der Lagen um eine Achse, also durch eine Auffächerung entstehen oder es können auch die Lagen parallel durch eindringendes Wasser auseinander bewegt werden.

[0009] Bei einer Ausführung der Vorrichtung mit mehr Lagen ist es auch vorteilhaft, dass die Ausgestaltung der

Reinigungsvorrichtung, insbesondere der Kammern, in denen die Feuchtigkeit zurückgehalten wird, so gestaltet sein kann, dass die außen auftreffende Sonnenstrahlung die Innenkammern nicht zu sehr erwärmt, um ein frühzeitiges Verdunsten der Feuchtigkeit aus den Kammern zu vermeiden. Anzumerken ist allerdings, dass auch Vorrichtungen mit nur zwei Lagen zum Bereich der Erfindung gehören.

[0010] Neben dem vorteilhaft ausreichenden Wasserdurchfluss kann bei der erfindungsgemäß gestalteten Vorrichtung auch gewährleistet werden, dass die Oberflächen oder auch Reaktionsflächen ausreichend mit Luft in Berührung kommen, um eine genügende Verwitterung der Oberfläche zu erzeugen. Beständig zu geringe Abstände zwischen den Lagen sind insofern ungünstig, als dort keine ausreichenden Verwitterungserscheinungen auftreten. Es sollten Abstände gewählt werden, die nach vertretbarer Zeit, eine ausreichende Verwitterung der Oberflächen aufweisen lassen.

[0011] Demgemäß schlägt der Erfinder vor, die an sich bekannte Reinigungsvorrichtung zum Aufbringen auf eine dem Wetter ausgesetzte Oberfläche, insbesondere ein Dach, eine Dachoberfläche, eine Solaranlagenoberfläche oder eine Fassade, wobei die Reinigungsvorrichtung Reaktionsflächen aufweist, die lagenweise angeordnet sind und eine metallische, vorzugsweise kupferhaltige, Oberflächen aufweisen, welche in Verbindung mit Wasser reinigende, vorzugsweise fungizide und/oder bakterizide, Verbindungen erzeugen, die in Wasser gelöst das Dach zumindest teilweise benetzen können, wobei mindestens eine erste unten angeordnete Lage und mindestens eine darüber angeordnete weitere Lage vorgesehen sind, wobei die Lagen über Verbindungselemente untereinander verbunden sind und natürliche Feuchte zwischen die Lagen eindringen und wieder ausgespült werden kann. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die mindestens eine weitere Lage beweglich mit der unteren Lage verbunden ist.

[0012] Durch diese Ausgestaltung kann das auftretende Wasser die einzelnen Lagen je nach vorhandener Wassermenge mehr oder minder weit voneinander trennen und den unterschiedlich großen Zwischenraum mit der zur Verfügung stehenden Reaktionsfläche optimal nutzen. Vorteilhaft ist auch, dass die in diesen Zwischenräumen - auch als Kammern bezeichnet - gespeicherte Feuchtigkeit, aufgrund der darüber liegenden Lagen, beispielsweise durch Sonneneinstrahlung relativ wenig erwärmt wird. Damit hat die gespeicherte Feuchte ausreichend Zeit, mit der metallischen Oberfläche zu reagieren und die für die reinigende Wirkung notwendige Substanzen aus der metallischen Oberfläche, die die Reaktionsfläche bildet, herauszulösen. Außerdem ist durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung gewährleistet, dass bei neu auftretendem Wasser eine möglichst ungehinderte Durchspülung dieser Kammern erfolgt, so dass die dort gebildeten Substanzen ungehindert nach außen geschwemmt werden können und auf der zu reinigenden Oberfläche ihre Wirkung entfalten können.

[0013] Obwohl es nicht unbedingt notwendig ist, kann es doch sehr vorteilhaft sein, zumindest die eine Lage mit einer Vielzahl von Durchbrüchen oder Öffnungen zu versehen. Im Fall von Öffnungen in der unteren Lage ermöglicht dies, auch die Unterseite der unteren Lage als Reaktionsfläche mit zu verwenden. Im Fall von Öffnungen in einer oder mehreren oberen Lagen kann auch auf der Oberfläche der Reinigungsvorrichtung auftreffender Regen relativ ungehindert an die Unterseite der jeweiligen Lage durchdringen. Entsprechend kann nicht nur die äußere Lage sondern auch die darunter angeordneten Zwischenlagen und gegebenenfalls sogar die untere Lage mit Öffnungen versehen sein, um auch dort eine Durchlässigkeit zu erzeugen, wobei die Durchbrüche jedoch ausreichend klein sein sollten um ein zu leichtes Durchschießen von Flüssigkeit zu verhindern. Es muss also ein Kompromiss zwischen Speicherwirkung und Behinderung des Durchflusses von Flüssigkeit erreicht werden. Gleichzeitig sollte aber auch die zwischenraumvergrößernde Wirkung des Wassers durch die Oberflächenspannung berücksichtigt werden. Optimale Ergebnisse lassen sich durch entsprechende Versuche ermitteln.

[0014] Zur Vergrößerung der effektiv wirksamen Oberfläche können einzelne, mehrere oder alle Lagen Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweisen.

[0015] Werden die Verbindungselemente zwischen den einzelnen Lagen in einer Linie angeordnet, so kann sich eine Art Scharnierwirkung ergeben und die Lagen können gegeneinander um diese Linie verschwenkt werden. Werden mehrere versetzte Linien gebildet, so kann die Schwenkbewegung nur bedingt erfolgen.

[0016] Werden außerdem im Bereich der Verbindungselemente, vorzugsweise an den Verbindungselementen, Abstandselemente angebracht, welche einen Abstand der Lagen zumindest im Bereich der Abstandselemente bewirken, so kann bei linienförmiger Anbringung der Verbindungselemente erreicht werden, dass die Lagen ohne Wasser konisch zulaufen, während bei zunehmender Wasserfüllung eine Auffächerung entsteht. Hierbei passt sich das Volumen der Zwischenräume zwischen den Kammern weitgehend der vorhandenen Wassermenge an.

[0017] Werden die Verbindungselemente und gegebenenfalls die Abstandselemente ausschließlich oberhalb des Schwerpunktes der Lagen, vorzugsweise im 2. Viertel von oben, angeordnet, so kann die Kraft, die zum Verschwenken und Auffächern der Lagen notwendig ist, relativ klein gehalten werden, so dass eine besonders gute Speicherung von Wasser möglich ist und die auftretenden Ko- und Adhäsionskräfte problemlos gegen die dann zu überwindenden Kräfte aufkommen. Grundsätzlich ist es allerdings auch möglich, kleine Federelemente einzusetzen, die der Schwerkraft entgegenwirken und damit dem Wasser eine leichtere Einflussmöglichkeit zur Vergrößerung des Lagenzwischenraumes eröffnen.

[0018] Vorteilhaft können die Abstandshalter einen

Teil einer verformten Lage darstellen und vorzugsweise durch ein Stanzwerkzeug, vorzugsweise beim Herstellungsvorgang der jeweiligen Lage in einem Herstellungsschritt, hergestellt werden.

[0019] Erfindungsgemäß kann weiterhin mindestens eine der Lagen aus Lochblech oder Streckgitter bestehen. Auch eine Ausführung mit mindestens einer Lage oder allen Lagen aus glattem Blech ist möglich.

[0020] Die beschriebene Reinigungsvorrichtung kann an jedem Ort eines Daches, insbesondere auf dem Dachfirst, Ortgang oder in der Dachfläche angebracht werden. Bezüglich der Anbringung am Dachfirst, vorzugsweise als sogenannter Kupferfirst, kann die untere Lage als gewölbte Kupferfirstplatte mit beidseits angeordneten beweglichen weiteren Lagen ausgebildet werden.

[0021] Wird die Reinigungsvorrichtung in der Fläche verwendet, so kann zumindest die untere Lage bezüglich ihrer Kontur und/oder Oberfläche an bekannte Dachplatten und Dachziegel angepasst werden. Es ist in diesem Zusammenhang besonders darauf hinzuweisen, dass zwar in einer Ausgestaltungsform alle Lagen der Dachziegelform angepasst werden können, jedoch eine weitere Variante der Erfindung es vorsieht, nur die untere (n) Lage(n) in der Dachplatten- oder Dachziegelform, als z.B. gewellt, auszugestalten und mindestens zwei oben liegende Lagen weitgehend eben auszuführen. Vorteilhaft können die Lagen auch der 3-dimensionalen Oberflächenform von Dachabschnitten und/oder Solaranlagen angepasst sein. Dabei können die Lagen beispielhaft sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung zumindest teilweise gekrümmt ausgebildet sein.

[0022] Bezüglich der möglichen Formen von Dachplatten, Dachziegeln oder sonstigen Dachabdeckungen oder Oberflächen wird beispielhaft auf die Internetseiten www.braas.de oder www.creaton.de hingewiesen. Insbesondere ist auch anzumerken, dass die Dachreinigungsvorrichtung der genannten Art ebenso auf Reetdächern oder Dächern, die mit Schiefer, Dachpappe, Welleternitplatten oder ähnlichem gedeckt sind, verwendet werden können, wobei insbesondere auch eine Anwendung für Solaranlagen oder sonstigen Glas- oder Kunststoffbedachungen möglich ist.

[0023] Eine weitere Verbesserung der Effektivität der Reinigungsvorrichtung kann dadurch erreicht werden, dass in den von den Lagen gebildeten Zwischenräumen Kupfermaterial mit stark vergrößerter Oberfläche, vorzugsweise ein Geflecht und/oder Gewölle und/oder Fasern aus Kupfer und/oder Sinterstücke, angeordnet sind. Durch die Verwendung derartiger oberflächenvergrößernder Mittel wird die zur Verfügung gestellte Reaktionsfläche stark erweitert, so dass eine größere Effektivität der Reinigungsvorrichtung möglich ist.

[0024] Zum besseren seitlichen Abschluss der Zwischenräume kann es vorteilhaft sein, mindestens eine Lage mit einer seitlichen Auf- oder Abkantung zu versehen. Außerdem kann eine solche Aufkantung auch an dem in Wasserlaufrichtung unteren Ende der Lage(n) (Ablaufende) angebracht werden.

[0025] Die Reinigungsvorrichtung kann weiterhin eine untere Lage aufweisen, die als Klemmvorrichtung zum Festklemmen der Vorrichtung, vorzugsweise am Dachziegel oder Dachplatte, ausgebildet ist.

[0026] Eine zusätzliche Vergrößerung der Reaktionsfläche der Reinigungsvorrichtung kann dadurch erreicht werden, dass in mindestens einem von den Lagen gebildeten Zwischenräumen Kupfermaterial mit stark vergrößerter Oberfläche, vorzugsweise Geflecht und/oder Gewölle und/oder Fasern aus Kupfer und/oder Sinterstücke, angeordnet werden. Es kann aber auch in mindestens einem Zwischenraum eine saugfähige Zwischenlage, vorzugsweise ein Vlies und/oder Geflecht und/oder Gewölle und/oder Fasern, angeordnet sein.

[0027] Weiterhin können die oberen Lagen in Richtung der Dachneigung kürzer ausgebildet sind als die untere Lage. Hierdurch kann die untere Lage zwischen Ziegellagen eingeschoben und verhakt werden, so dass ein sicherer Sitz der unteren Lage gewährleistet ist und trotzdem die oberen Lagen beweglich bleiben.

[0028] Es ist darauf hinzuweisen, dass auch erfindungsgemäße Ausbildungen der Reinigungsvorrichtung möglich sind, welche aus zwei oder mehreren bezüglich ihres Abstandes fest verbundenen und weiteren darüber oder dazwischen angeordneten beweglichen Lagen bestehen.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung kann zumindest die untere Lage Befestigungselemente und/oder Befestigungsklammern aufweisen, mit der sie auf der zu reinigenden Oberfläche befestigt werden kann. Die Befestigungsklammern und/oder Befestigungselemente können zumindest teilweise aus Kunststoff bestehen und in eine der Lagen, vorzugsweise die untere Lage, eingeclipst sein.

[0030] In einer weiteren Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung kann vorgesehen werden, die oberen beweglichen Lagen oberhalb der Verbindungselemente mit schaufelartig und nach unten durchgedrückten Ausbuchtungen mit entgegen der Wasserlaufrichtung ausgerichteten Öffnungen zu versehen. Bei dieser Ausgestaltung wirken diese Ausbuchtungen wie Wasserleitbleche, die, wenn durch Wassereintritt in den Zwischenraum eine Schwenkbewegung des unteren Teils der Lage nach oben ausgeführt wird, ab einem vorgegeben Füllungsgrad Wasser in den darüber befindlichen Zwischenraum ableiten.

[0031] Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass mindestens eine Lage auch aus einer Folie bestehen kann und dass mindestens eine Lage, vorzugsweise allen Lagen, durch Stanzen, insbesondere durch Rollwalzen, Erhebungen und Vertiefungen eingeprägt werden können. Insbesondere kann eine Vielzahl solch dünner übereinander angeordneter Lagen durch ein- oder mehrfache Faltung erzeugt werden.

[0032] Es wird auch darauf hingewiesen, dass es auch im Rahmen der Erfindung liegt, wenn lediglich eine einzige Lage schwenkbeweglich ausgeführt wird.

[0033] Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und durch die Patentansprüche.

[0034] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen im Einzelnen dar:

Figur 1: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen Lagen für einen Dachfirstziegel mit und ohne Zwischenraumwasser;

Figur 2: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen Lagen für einen Flächenziegel mit und ohne Zwischenraumwasser;

Figur 3: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit parallel abstandsveränderlichen Lagen für einen Flächenziegel ohne Zwischenraumwasser;

Figur 4: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit parallel abstandsveränderlichen Lagen für einen Flächenziegel mit Zwischenraumwasser;

Figur 5: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen Lagen mit Ein- und Ausbuchtungen für einen Flächenziegel ohne Zwischenraumwasser;

Figur 6: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen Lagen mit Ein- und Ausbuchtungen für einen Flächenziegel mit Zwischenraumwasser;

Figur 7: 3D-Darstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen Lagen für einen Dachfirstziegel;

Figur 8: 3D-Darstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen Lagen für einen gewellten Dachflächenziegel;

Figur 9: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen flachen Lagen für einen Flächenziegel mit Überfließdurchbruch ohne Zwischenraumwasser;

Figur 10: Schnittdarstellung einer Reinigungsvorrichtung mit schwenkbeweglichen flachen Lagen für einen Flächenziegel mit Überfließdurchbruch mit Zwischenraumwasser im unteren Zwischenraum;

Figur 11a-d: verschiedene Konturen der Reinigungsvorrichtung im Querschnitt (=Schnitt in Firstrichtung);

Figur 12a-b: Aufsicht auf die Kontur erfindungsgemäßer Reinigungsvorrichtungen;

Figur 13a-c: unterschiedliche Konturen einer Reinigungsvorrichtung für einen Dachfirst im Längsschnitt;

Figur 14: 3D-Darstellung einer Reinigungsvorrichtung mit gewellter unterer Lage und schwenkbeweglichen flachen Lagen für einen gewellten Dachflächenziegel.

[0035] Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung aus Kupferblech zum Auflegen auf einen Dachfirstziegel 5. Die Reinigungsvorrichtung besteht aus insgesamt vier Lagen 1.1 - 1.4, die den Dachfirstziegel 5 auf der Oberseite weitgehend umfassen, wobei die untere Lage 1.1 sich über beide Seiten des Dachfirstziegels erstreckt. Auf beiden Seiten der unteren Lage 1.1 sind schwenkbeweglich je drei weitere Lagen 1.2-1.4 angebracht. Die Anbringung an der unteren Lage 1.1 erfolgt durch Verbindungselemente 2, die mit Abstandselementen 4.x kombiniert sind. Hierdurch entstehen je Seite insgesamt drei Zwischenräume 7.x zwischen den Lagen, in denen Wasser gespeichert werden kann.

[0036] Die linke Seite der Darstellung zeigt die Zwischenräume 7.x ohne eingelagertes Wasser, so dass die Lagen mit ihren Enden fächerförmig aneinander stoßen. Wenn Regen fällt oder auf sonstige Weise Feuchte auf der Reinigungsvorrichtung entsteht, kann diese in die Zwischenräume 7.x eindringen. Hierbei werden, bedingt durch die Oberflächenspannung des Wassers und die Haftwirkung des Wassers an den Oberflächen der Lagen, die Lagen auseinander gezogen und es entstehen relativ große Zwischenräume, in denen das Wasser gespeichert wird ohne auszufließen. Durch die Variabilität des Speichervolumens wird gleichzeitig auch erreicht, dass - im Gegensatz zu einer Kammer mit festen Abmaßen - bei unterschiedlich großer Wassermenge in den Zwischenräumen 7.x jedoch immer eine relativ große Reaktionsfläche mit Feuchtigkeit benetzt ist und damit die gewünschten Reaktionsprodukte in ausreichender Menge entstehen können.

[0037] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die einzelnen Lagen nicht nur in der dargestellten Form, sondern auch mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen sein können und/oder zusätzlich eine Raumstruktur aufweisen können, die gegenüber ihrer Projektionsfläche eine vergrößerte Reaktionsfläche aufweist.

[0038] Die Figur 2 zeigt eine ähnliche Reinigungsvorrichtung 1, jedoch auf einem Flächenziegel 5. Hier liegt die untere Lage 1.1 im wesentlichen fest auf dem Ziegel auf und ist so ausgestaltet, dass sie den Dachfirstziegel 5 umfasst und auch unter den darüber angeordneten nächsten Ziegel greift und damit vom Herunterrutschen gesichert wird. Im freien Bereich der Lage 1.1 sind Befestigungselemente 2 angebracht, die mit Abstandselementen 4.x kombiniert sind. Hierdurch werden die Lagen 1.x oben auf einen vorgesehenen Abstand gehalten, können sich jedoch gegeneinander verschwenken, so dass sie im "leeren" Zustand nach unten hin konisch zusammenlaufen. Diese Situation ist gepunktet dargestellt.

[0039] Sobald Wasser in die Zwischenräume 7 der Lagen 1.x eindringt, fächern die Lagen auf und können re-

lativ große Mengen Wasser aufnehmen und speichern. Zusätzlich kann auch die untere Lage zumindest teilweise mit Öffnungen versehen werden, so dass auch der Zwischenraum zwischen Lage 1.1 und Dachplatte 5 mit Wasser gefüllt werden kann und somit die Unterseite der Lage 1.1 als Reaktionsfläche zur Verfügung steht.

[0040] In der Figur 2 ist auch dargestellt, dass am unteren Ende der Lagen Abkantungen 8 angebracht wurden. Diese Abkantungen bewirken eine Verkleinerung des Auslaufspaltes, so dass bei gegebener Oberflächenspannung des Wassers insgesamt ein größerer Abstand der Lagen und damit ein größeres Speichervolumen erreicht werden kann.

[0041] Die Figuren 3 und 4 zeigen ebenfalls Reinigungsvorrichtungen 1, die auf ebenen oder gewellten Dachziegeln 5 angeordnet sind. Grundsätzlich entspricht die Vorrichtung der Figur 2, jedoch ist einerseits eine größere Anzahl von Lagen dargestellt und die Lagen sind zusätzlich in ihrer Oberfläche strukturiert zur Oberflächenvergrößerung ausgebildet. Beispielsweise können hier Noppen 3 in beide Richtungen senkrecht zur Lage durch Stanzvorgänge eingebracht werden.

[0042] Ein weiterer Unterschied zur Figur 2 besteht darin, dass auf Abstandselemente im Bereich der Verbindungselemente verzichtet wurde, so dass die Lagen entlang des Verbindungselementes "auf- und abfahren" können. Aufgrund der Noppen 3 wird jedoch ein gewisser Grundabstand zwischen den Lagen beibehalten, so dass vorteilhaft auch ohne Wasser in den Zwischenräumen kein planes aufeinander liegen der Lagen 1.x erfolgt und somit ausreichend Luft für die zur Funktion der Vorrichtung notwendige Verwitterung zur Verfügung steht. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass es auch im Rahmen der Erfindung liegt, wenn die Lagen ohne eingelagertes Wasser direkt aufeinander liegen.

[0043] Die Figur zeigt 4 zeigt die Vorrichtung mit eingelagertem Wasser in den Zwischenräumen 7, wobei die Lagen ihren maximal erreichbaren Abstand untereinander - zumindest im Bereich der Verbindungselemente 2 - erreicht haben. Gestrichelt dargestellt ist auch im unteren Bereich ein weiteres optionales Verbindungselement 2, welches bei Vorhandensein dafür sorgt, dass sich der untere Bereich der Lagen nicht zu weit auffächern kann. Es wird darauf verwiesen, dass auch Kombinationen mit Verbindungselementen mit Abstandselementen und reinen Verbindungselementen zur Begrenzung der maximalen Auffächerung der Lagen möglich sind. Beispielhaft sind hier in den Lagen 1.2 und 1.3 Öffnungen 6 vorgesehen, die ein Wasserübertritt zu den Zwischenräumen 7 ermöglichen.

[0044] In den Figuren 5 und 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Reinigungsvorrichtung dargestellt, wobei hier abwechselnd ebene und strukturierte Lagen 1.x ohne Wasser (Figur 5) und mit Wasser (Figur 6) in den Zwischenräumen der Lagen 1.x gezeigt sind. Zusätzlich ist in der Darstellung der Figuren 5 und 6 die untere Lage 1.1 mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass ebenso die Zwischenlagen 1.2 und 1.3 als auch die oberste Lage 1.4 mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen werden kann. Bei der Auswahl der Größe der Öffnungen sollte allerdings darauf geachtet werden, dass kein zu leichter Ausfluss von eingelagertem Wasser stattfindet.

[0045] Zur besseren Veranschaulichung ist in der Figur 7 eine Hälfte einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung für einen Dachfirst, einen sogenannten Kupferfirst, in einer schematischen 3D-Ansicht gezeigt. Auf der, dem Firstziegel 5 in der Form angepassten unteren Lage 1.1 aus Kupferblech sind zwei in einer Linie angeordnete kombinierte Verbindungs- und Abstandselemente 2 durch Kreuze angedeutet. Diese Verbindungselemente 2 erlauben Schwenkbewegungen der oberen Lagen 1.2-1.3 um die von den Verbindungselementen gebildete Linie je nach Füllung der Zwischenräume mit Wasser. Die Lagen selbst sind nur als Drahtmodelle dargestellt.

[0046] Des weiteren ist in der Figur 8 ein gewellter Flächenziegel mit einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung in dreidimensionaler Darstellung gezeigt. Auf dem Flächenziegel 5 liegt eine untere Lage 1.1 mit zwei darauf befestigten beweglichen Lagen 1.2 und 1.3. Die Verbindungselemente sind schematisch als Kreuze dargestellt. Aufgrund der beweglichen Anbringung der oberen Lagen können auch diese gewellten Lagen 1.2 und 1.3 die durch sie gebildeten Zwischenräume in oben beschriebener Weise variabel an die tatsächlich vorhandene Wassermenge anpassen.

[0047] Die Figuren 9 und 10 zeigen eine besondere Ausführung der Reinigungsvorrichtung, insbesondere einer oberen Lage 1.2. Diese Lage 1.2 weist oberhalb des Verbindungselementes 2 einen Durchbruch auf, bei dem das Blech der Lage schaufelartig oder zungenartig so weit nach unten gebogen ist, dass es bei einer fortschreitenden Befüllung des unteren Zwischenraumes, bedingt durch die Kippbewegung, Wasser von der Oberfläche der untersten Lage 1.1 aufnimmt und in den oberen Zwischenraum einleitet. Die Situation des Auffüllens, in der die mittlere Lage 1.2 weitgehend parallel zur unteren Lage 1.1 ausgerichtet ist und gerade das Wasser beginnt in den Zwischenraum zwischen der mittleren und oberen Lage 1.2 und 1.3 einzufließen, zeigt 1.2 und 1.3 einzufließen, zeigt die Figur 10. Auf diese Weise wird eine sukzessive Befüllung der einzelnen Zwischenräume mit auftretendem Regenwasser möglich.

[0048] Die Figur 9 zeigt zusätzlich auch noch den optimalen Anbringungsbereich der Verbindungselemente im Fall schwenkbeweglicher Lagen. Werden die Verbindungselemente im Bereich 9 unterhalb des oberen Achtels und oberhalb der Hälfte von Länge, bzw. oberhalb des Schwerpunktes, der schwenkbeweglichen Lagen angeordnet, so wird bewirkt, dass dadurch nicht das gesamte Gewicht der Lagen durch das Wasser in den Zwischenräumen angehoben werden muss und eine bessere Befüllung der Zwischenräume erreicht wird.

[0049] Ergänzend wird noch eine besondere Ausführung der Reinigungsvorrichtung in der Figur 14 gezeigt.

Diese Vorrichtung zeigt eine Kombination einer unteren Lage 1.1, die bezüglich ihrer Kontur an eine gewellte Dachplatte 5 angepasst ist, wobei an dieser unteren Lage 1.1 über Verbindungselemente 2 mehrere flache Lagen 1.x schwenkbeweglich befestigt sind.

[0050] Anzumerken ist weiterhin, dass die erfindungsgemäßen Verbindungselemente einerseits als selbständige Elemente hergestellt werden können und im erst Herstellungsprozess mit der unteren Lage verbunden werden, andererseits ist es jedoch auch vorteilhaft, die Verbindungselemente bei der Herstellung der unteren Lage selbst durch einen Stanzvorgang aus dem Material der Lage herauszuschneiden. Vorzugsweise bleibt dabei eine Seite mit dieser Lage weiterhin verbunden, so dass keine separate Montage mit der unteren Lage mehr notwendig ist.

[0051] Die in dieser Schrift dargestellten Reinigungsvorrichtungen stellen lediglich ausgewählte Beispiele dar, wobei zur einfacheren Darstellung auch einfache geometrische Formen gewählt wurden. Dies betrifft einerseits die Oberfläche auf der die Reinigungsvorrichtungen aufliegen, als auch die Struktur und Form der Abstandselemente, die selbstverständlich durch entsprechend ausgebildetes Stanzwerkzeug verschieden ausgeführt werden können, wobei unterschiedlichste Formen Verwendung finden können. Vorteilhaft ist es hierbei meist, wenn sich zumindest die untere Lage jeweils der Form der abgedeckten Oberfläche, insbesondere der darunter liegenden Ziegel anpasst, wobei es allerdings auch hierbei teilweise vorteilhaft sein kann, wenn mit Abstandshaltern gegenüber der darunter liegenden, zu reinigenden Oberfläche gearbeitet wird. Die Ausgestaltung der Abstandshalter selbst, falls sie aus den einzelnen Lagen selbst geformt werden, kann besonders günstig sein, wenn sie zu großen zusätzlichen Oberflächen führen und gleichzeitig möglichst einen geringen Wärmeübergang zu der in Abstand zu haltenden nächsten Lage erzeugen.

[0052] Es wird darauf hingewiesen, dass insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, die Ausführungsformen der gezeigten Figuren dazu geeignet sind, auch durch relativ flexible Folien, insbesondere Kupferfolien, hergestellt zu werden, da sich besonders Folien dazu eignen durch Ausbildung einer Oberflächenstruktur mit Erhebungen oder Noppen trotz ihrer Flexibilität einen Abstand zwischen den Lagen zu halten, ohne dass eine Eigensteifigkeit notwendig wäre. Bezüglich der Verwendung solcher Folien ist es dann auch möglich individuelle Zuschnitte vor Ort vorzunehmen und sich damit zwanglos auf die Besonderheiten des jeweiligen Daches anzupassen.

[0053] Die Figuren 11a bis 11d zeigen Querschnitte durch mögliche Konturen der Reinigungsvorrichtung. So entspricht die Kontur der Figur 11a beispielsweise einer Frankfurter Pfanne, die Kontur der Figur 11b kann beispielsweise zur Verwendung auf einem Welleternitdach genutzt werden. Die Figuren 11c und 11d stellen einfache, leicht gebogene oder flache Konturen einer Reinigungsvorrichtung dar, wie sie auf relativ ebenen Oberflächen benutzt werden können.

[0054] Selbstverständlich können des weiteren alle bekannten Dachziegelkonturen und Konturen von allen bekannten Dachformen verwendet werden.

[0055] Die Figuren 12a und 12b zeigen zwei beispielhafte Umrisse einer Dachreinigungsvorrichtung von oben gesehen, wobei die Figuren 13a bis 13c Längsschnitte quer zur Firstrichtung durch die Kontur von Reinigungsvorrichtungen zeigen, wie sie beispielsweise im Firstbereich verwendet werden.

[0056] Die Figur 14 zeigt eine 3D-Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Variante der Reinigungsvorrichtung. Diese Reinigungsvorrichtung besteht aus drei flachen schwenkbeweglich gelagerten Lagen 1.2, 1.3, 1.4, die auf einer gewellten Dachoberfläche befestigt sind. Die Befestigung auf der gewellten Dachplatte 5 und die gleichzeitig schwenkbewegliche Lagerung der Lagen ist durch die beiden Kreuze angedeutet.

[0057] Erfindungsgemäß kann die Reinigungsvorrichtung aus einem flachen Kupfermaterial gestanzt werden, wobei darauf hinzuweisen ist, dass unter Stanzen alle Fertigungsverfahren zu verstehen sind, die unter diesen Begriff fallen - siehe hierzu beispielsweise DIN 9870 oder "Der Werkzeugbau", 1997, ISBN 3-8085-1202-4, insbesondere Kapitel 1 "Stanztechnik".

[0058] Bezüglich des in der Anmeldung angesprochenen Stanzverfahrens wird darauf hingewiesen, dass hierunter alle Fertigungsverfahren zu verstehen sind, die in der DIN 9870, Blatt 1, Ausgabe Okt. 1974, einschließlich der dort in der Alphabetischen Übersicht zitierten weiteren DIN-Blätter mit gegebenenfalls weiteren Verweisen, genannt sind.

[0059] Insgesamt ist noch darauf hinzuweisen, dass alle gezeigten und alle erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtungen sowohl eben als auch gewellt oder gekrümmt, sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung ausgebildet sein können ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Ergänzend wird außerdem darauf hingewiesen, dass alle in den Ausführungsbeispielen gezeigten Lagen auch mit Erhebungen und Vertiefungen und/oder Öffnungen versehen sein können ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0060] Es versteht sich außerdem, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Ebenso liegt es im Rahmen der Erfindung eine mechanische Umkehr der Funktion der einzelnen mechanischen Elemente der Erfindung zu bewirken.

[0061] Insgesamt wird also durch die dargestellte Erfindung eine Reinigungsvorrichtung offenbart, welche geeignet ist aufgrund der besonders günstigen Feuchtigkeitsspeicherung und dabei gleichzeitig starken Vergrößerung der Reaktionsoberfläche unter unterschiedlichsten klimatischen Bedingungen die Reinigung von dem Wetter ausgesetzten Oberflächen zu bewirken.

Diesbezüglich ist besonders darauf hinzuweisen, dass derartige Reinigungsvorrichtungen nicht ausschließlich zur Reinigung von Dächern dienen können, sondern zusätzlich auch sonstige der Witterung ausgesetzte Oberflächen reinigen, beispielsweise kann es sich hierbei um Solaranlagen, Glasfronten, Glasdächer oder auch Gebäudefassaden handeln.

Bezugszeichenliste

[0062]

1	Reinigungsvorrichtung
1.X	Lagen
2	Verbindungselemente
3	Erhebungen/Vertiefungen
4.X	Abstandselemente
5	Ziegel / Dachplatte
6	Durchbrüche / Öffnungen / Schlitze
7	Zwischenraum
8	Abkantungen
9	Anbringungsbereich

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung (1) zum Aufbringen auf eine dem Wetter ausgesetzte Oberfläche, insbesondere ein Dach, eine Dachoberfläche, eine Solaranlagenoberfläche oder eine Fassade, wobei die Reinigungsvorrichtung Reaktionsflächen aufweist, die lagenweise angeordnet sind und eine metallische, vorzugsweise kupferhaltige, Oberfläche aufweisen, welche in Verbindung mit Wasser reinigende, vorzugsweise fungizide und/oder bakterizide, Verbindungen erzeugen, die in Wasser gelöst das Dach zumindest teilweise benetzen können, wobei mindestens eine erste unten angeordnete Lage (1.1) und mindestens eine darüber angeordnete weitere Lage (1.2-1.n) vorgesehen sind, wobei die Lagen (1.1-1.n) über Verbindungselemente (2) untereinander verbunden sind und natürlicher Feuchte zwischen die Lagen (1.1-1.n) eindringen und wieder ausgespült werden kann, und wobei die mindestens eine weitere Lage (1.2-1.n) beweglich mit der unteren Lage (1.1) verbunden ist.

2. Reinigungsvorrichtung gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Lagen (1.1-1.n) eine Vielzahl von Durchbrüchen (6) aufweist.

3. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Lagen (1.1-1.n) eine Vielzahl Erhebungen und/oder Vertiefungen (3) aufweist.

4. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (2) in einer Linie angeordnet sind.

5. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Verbindungselemente (2), vorzugsweise an den Verbindungselementen (2), Abstandselemente (4.x) angebracht sind, welche einen Abstand der Lagen (1.1-1.n) zumindest im Bereich der Abstandselemente (4.x) bewirken.

6. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Lagen (1.1-1.n) schwenkbeweglich verbunden sind.

7. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (2) und gegebenenfalls die Abstandselemente (4.x) ausschließlich oberhalb des Schwerpunktes der beweglichen Lagen (1.2-1.n), vorzugsweise unterhalb des 1. Achtels, vorzugsweise unterhalb des 1. Drittels, von oben, angeordnet sind.

8. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (4.x) einen Teil einer verformten Lage (1.x) darstellen und vorzugsweise durch ein Stanzwerkzeug hergestellt sind.

9. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Lagen (1.1-1 . n) aus Lochblech oder Streckgitter besteht.

10. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Lage (1.1) als gewölbte Dachfirstplatte mit beidseits angeordneten beweglichen weiteren Lagen (1.2-1.n) ausgebildet ist.

11. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die untere Lage (1.1) bezüglich ihrer Kontur und/oder Oberfläche an bekannte Dachplatten und Dachziegel angepasst ist.

12. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausschließlich die untere Lage (1.1) bezüglich ihrer Kontur und/oder Oberfläche an bekannte Dachplatten und Dachziegel angepasst ist und die weiteren daran befestigten Lagen im wesentlichen flächig ausgebildet sind.

13. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Lage (1.1-1.n) eine seitliche Aufkantung aufweist.

14. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Lage (1.1, -1.n) eine seitliche Abkantung aufweist.

15. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Lage (1.1-1.n) eine Aufkantung am Ablaufende aufweist.

16. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Lage (1.1) als Klemmvorrichtung ausgebildet ist, zum Festklemmen der Vorrichtung, vorzugsweise am Dachziegel oder Dachplatte.

17. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einem von den Lagen (1.1-1.n) gebildeten Zwischenräumen Kupfermaterial mit stark vergrößerter Oberfläche, vorzugsweise Geflecht und/oder Gewölle und/oder Fasern aus Kupfer und/oder Sinterstücke, angeordnet sind.

18. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einem von den Lagen (1.1-1.n) gebildeten Zwischenräumen mindestens eine saugfähige Zwischenlage, vorzugsweise ein Vlies und/oder Geflecht und/oder Gewölle und/oder Fasern, angeordnet sind.

19. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Lagen (1.2-1.n) kürzer - in Richtung der Dachneigung - ausgebildet sind als die untere Lage (1.1).

20. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagen (1.1-1.n) der 3-dimensionalen Oberflächenform von Dachabschnitten und/oder Dachziegeln und/oder Solaranlagen angepasst sind.

21. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die untere Lage (1.1) Befestigungselemente und/oder Befestigungsklammern aufweist, mit der sie auf der zu reinigenden Oberfläche befestigt werden kann.

22. Reinigungsvorrichtung gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsklammern und/oder Befestigungselemente zumindest teilweise aus Kunststoff bestehen und in die untere Lage (1.1) eingeclipst sind.

23. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Lagen (1.2 - 1.n-1) oberhalb der Verbindungselemente (2) schaufelartig ausgebildete und nach unten Ausbuchtungen mit entgegen der Wasserlaufrichtung ausgerichteten Öffnungen aufweist.

24. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrüche (6) in den Lagen versetzt von Lage (1.x) zu Lage (1.x+1) angeordnet sind.

25. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandselemente (4.x) zumindest teilweise aus Kunststoff bestehen.

26. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagen (1.x) in Längsrichtung zumindest teilweise gekrümmt ausgebildet sind.

27. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagen (1.x) in Querrichtung zumindest teilweise gekrümmt ausgebildet sind.

28. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Lage (1.x) aus einer Folie besteht, wobei vorzugsweise mehrere übereinander angeordnete Lagen durch ein- oder mehrfaches Falten einer Folie erzeugt werden.

29. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer Lage (1.x), vorzugsweise allen Lagen, durch Stanzen, insbesondere durch Rollwalzen, Erhebungen und Vertiefungen eingeprägt sind.

30. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kombination von festen und beweglichen Lagen (1.1-1.n) vorgesehen ist.

31. Reinigungsvorrichtung gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 30, **dadurch gekennzeichnet,**

dass mindestens eine bewegliche Lage zwischen mindestens zwei festen Lagen angeordnet ist.

32. Reinigungsvorrichtung gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei bewegliche Lagen oberhalb mindestens zwei festen Lagen angeordnet sind.

33. Reinigungsvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Lagen (1.1-1.n) als glattes Blech ausgebildet ist.

Claims

1. Cleaning arrangement (1) for positioning on a surface exposed to the weather, in particular a roof, a roof surface, a solar-installation surface or a facade, it being the case that the cleaning arrangement has reaction surfaces which are arranged in layers and are metallic, preferably copper-containing, and, in conjunction with water, produce cleaning, preferably fungicidal and/or bactericidal, compounds which, dissolved in water, can wet the roof at least in part, that at least a first layer (1.1), arranged at the bottom, and at least a further layer (1.2-1.n), arranged above the first, are provided, that the layers (1.1-1.n) are connected to one another via connecting elements (2) and naturally occurring moisture can penetrate between the layers (1.1-1.n) and be flushed out again, and that the at least one further layer (1.2-1.n) is connected in a moveable manner to the bottom layer (1.1).

2. Cleaning arrangement according to preceding Patent Claim 1, **characterized in that** at least one of layers (1.1-1.n) has a multiplicity of through-passages (6).

3. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 and 2, **characterized in that** at least one of the layers (1.1-1.n) has a multiplicity of elevations and/or depressions (3).

4. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 3, **characterized in that** the connecting elements (2) are arranged in a line.

5. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 4, **characterized in that** spacer elements (4.x) are fitted in the region of the connecting elements (2), preferably on the connecting elements (2), and provide for a spacing between the layers (1.1-1.n) at least in the region of the spacer elements (4.x).

6. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 5, **characterized in that** the at least two layers (1.1-1.n) are connected in a pivotable manner.

7. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 6, **characterized in that** the connecting elements (2) and, if appropriate, the spacer elements (4.x) are arranged exclusively above the centre of gravity of the moveable layers (1.2-1.n), preferably beneath the first eighth, and preferably beneath the first third, from the top.

8. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 7, **characterized in that** the spacers (4.x) represent part of a deformed layer (1.x) and are preferably produced by a punching tool.

9. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 8, **characterized in that** at least one of the layers (1.1-1.n) consists of perforated sheet metal or expanded metal mesh.

10. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 9, **characterized in that** the bottom layer (1.1) is designed as an arched roof-ridge panel with further, moveable layers (1.2-1.n) arranged on both sides.

11. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 10, **characterized in that** at least the bottom layer (1.1) is adapted, in respect of its contour and/or surface, to known roofing panels and roofing tiles.

12. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 10, **characterized in that** exclusively the bottom layer (1.1) is adapted, in respect of its contour and/or surface, to known roofing panels and roofing tiles, and the rest of the layers fastened thereon are of essentially planar design.

13. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 12, **characterized in that** at least one layer (1.1-1.n) is angled up laterally.

14. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 13, **characterized in that** at least one layer (1.1-1.n) is angled down laterally.

15. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 14, **characterized in that** at least one layer (1.1-1.n) is angled up at the drainage end.

16. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 15, **characterized in that** the bottom layer (1.1) is designed as a clamping means for clamping the arrangement firmly, prefer-

ably on the roofing tile or roofing panel.

17. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 16, **characterized in that** at least one interspace formed by the layers (1.1-1.n) contains copper material with a vastly enlarged surface area, preferably woven material and/or pellets and/or fibres made of copper and/or sintered elements.

18. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 17, **characterized in that** at least one interspace formed by the layers (1.1-1.n) contains at least one absorbent intermediate layer, preferably a nonwoven and/or woven material and/or pellets and/or fibres.

19. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 17, **characterized in that** the top layers (1.2-1.n) are designed to be shorter - as seen in the direction of the roof slope - than the bottom layer (1.1).

20. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 19, **characterized in that** the layers (1.1-1.n) are adapted to the three-dimensional surface shape of roof sections and/or roofing tiles and/or solar installations.

21. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 20, **characterized in that** at least the bottom layer (1.1) has fastening elements and/or fastening clamps by means of which it can be fastened on the surface which is to be cleaned.

22. Cleaning arrangement according to the preceding Patent Claim 21, **characterized in that** the fastening clamps and/or fastening elements consist, at least in part, of plastic and are clipped into the bottom layer (1.1).

23. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 22, **characterized in that** the top layers (1.2-1.n-1), above the connecting elements (2), have blade-like convexities which are made in the downward direction and have openings oriented counter to the direction in which water runs.

24. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 23, **characterized in that** the through-passages (6) in the layers are arranged in an offset manner from layer (1.x) to layer (1.x+1).

25. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 24, **characterized in that** the spacer elements (4.x) consist, at least in part, of plastic.

26. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 25, **characterized in that** the layers (1.x) are designed to be curved, at least in part, in the longitudinal direction.

27. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 25, **characterized in that** the layers (1.x) are designed to be curved, at least in part, in the transverse direction.

28. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 27, **characterized in that** at least one layer (1.x) comprises a sheet, preferably a plurality of layers arranged one above the other being produced by virtue of a sheet being folded one or more times.

29. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 28, **characterized in that** at least one layer (1.x) has, and preferably all the layers have, elevations and depressions formed in them by punching, in particular by rolling.

30. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 29, **characterized in that** a combination of fixed and moveable layers (1.1-1.n) is provided.

31. Cleaning arrangement according to preceding Patent Claim 30, **characterized in that** at least one moveable layer is arranged between at least two fixed layers.

32. Cleaning arrangement according to preceding Patent Claim 30, **characterized in that** at least two moveable layers are arranged above at least two fixed layers.

33. Cleaning arrangement according to one of the preceding Patent Claims 1 to 30, **characterized in that** at least one of the layers (1.1-1.n) is designed as a smooth metal sheet.

Revendications

1. Dispositif de nettoyage (1) destiné à être appliqué sur une surface exposée aux intempéries, notamment un toit, une surface de toit, une surface d'installation solaire ou une façade, le dispositif de nettoyage présentant des surfaces réactives qui sont disposées en couches et qui présentent une surface métallique, de préférence contenant du cuivre, qui produisent, conjointement avec de l'eau, des composés nettoyants, de préférence fongicides et/ou bactéricides, qui, dissous dans l'eau, peuvent mouiller au moins partiellement le toit, au moins une première couche inférieure (1.1) et au moins une

couche supplémentaire disposée par-dessus (1.2-1.n étant prévues, les couches (1.1-1.n) étant connectées les unes aux autres par des éléments de connexion (2) et l'humidité naturelle pouvant pénétrer entre les couches (1.1-1.n) et en être à nouveau expulsée, et l'au moins une couche supplémentaire (1.2-1.n étant connectée de manière mobile à la couche inférieure (1.1).

2. Dispositif de nettoyage selon la revendication précédente 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des couches (1.1-1.n) présente une pluralité de perçages (6).

3. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 2, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des couches (1.1-1.n) présente une pluralité de rehaussements et/ou de renfoncements (3).

4. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 3, **caractérisé en ce que** les éléments de connexion (2) sont disposés en ligne.

5. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 4, **caractérisé en ce que** dans la région des éléments de connexion (2), de préférence sur les éléments de connexion (2), sont prévus des éléments d'espacement (4.x) qui provoquent un écartement des couches (1.1-1.n) au moins dans la région des éléments d'espacement (4.x).

6. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 5, **caractérisé en ce que** les au moins deux couches (1.1-1.n) sont connectées de manière pivotante.

7. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, **caractérisé en ce que** les éléments de connexion (2) et éventuellement les éléments d'espacement (4.x) sont disposés exclusivement au-dessus du centre de gravité des couches mobiles (1.2-1.n), de préférence en dessous du premier huitième, de préférence en dessous du premier tiers, en partant du haut.

8. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 7, **caractérisé en ce que** les éléments d'espacement (4.x) constituent une partie d'une couche matricée (1.x) et de préférence sont fabriqués par un outil de matriçage.

9. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des couches (1.1-1.n) se compose de tôle perforée ou de grille métallique déployée.

10. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 9, **caractérisé en ce que** la couche inférieure (1.1) est réalisée sous la forme d'une plaque d'arête de toit courbe avec des couches supplémentaires mobiles (1.2-1.n) disposées des deux côtés.

11. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**au moins la couche inférieure (1.1) est adaptée en ce qui concerne son contour et/ou sa surface à des plaques de toit et des tuiles connues.

12. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**uniquement la couche inférieure (1.1) est adaptée en ce qui concerne son contour et/ou sa surface à des plaques de toit et des tuiles connues, et les autres couches qui sont fixées dessus sont réalisées essentiellement sous forme plane.

13. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 12, **caractérisé en ce qu'**au moins une couche (1.1-1.n présente un rebord latéral.

14. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 13, **caractérisé en ce qu'**au moins une couche (1.1-1.n) présente un rebord latéral.

15. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 14, **caractérisé en ce qu'**au moins une couche (1.1-1.n) présente un rebord sur l'extrémité d'écoulement.

16. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 15, **caractérisé en ce que** la couche inférieure (1.1) est réalisée sous la forme d'un dispositif de serrage, pour serrer fixement le dispositif, de préférence sur la tuile ou la plaque de toit.

17. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 16, **caractérisé en ce que** dans au moins l'un des espaces intermédiaires formés par les couches (1.1-1.n) est disposé un matériau à base de cuivre avec une surface fortement agrandie, de préférence un maillage et/ou des pastilles et/ou des fibres de cuivre et/ou des pièces frittées.

18. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 17, **caractérisé en ce que** dans au moins un des espaces intermédiaires formées par les couches (1.1-1.n) est disposée

au moins une couche intermédiaire absorbante, de préférence un non tissé et/ou un maillage et/ou des pastilles et/ou des fibres.

19. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 17, **caractérisé en ce que** les couches supérieures (1.2-1.n) sont plus courtes dans la direction de l'inclinaison du toit que la couche inférieure (1.1).

20. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 19, **caractérisé en ce que** les couches (1.1-1.n) sont adaptées à la forme de la surface tridimensionnelle des sections de toit et/ou des tuiles et/ou des installations solaires.

21. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 20, **caractérisé en ce qu'**au moins la couche inférieure (1.1) présente des éléments de fixation et/ou des attaches de fixation avec lesquels elle peut être fixée à la surface à nettoyer.

22. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 21, **caractérisé en ce que** les attaches de fixation et/ou les éléments de fixation se composent au moins partiellement de matière plastique et sont enclipsés dans la couche inférieure (1.1).

23. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 22, **caractérisé en ce que** les couches supérieures (1.2 - 1.n-1) présentent au-dessus des éléments de connexion (2) des renflements réalisés en forme de pales et vers le bas avec des ouvertures orientées à l'encontre du sens de l'écoulement d'eau.

24. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 23, **caractérisé en ce que** les perçages (6) dans les couches sont disposés de manière décalée d'une couche (1.x) à l'autre (1.x+1).

25. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 24, **caractérisé en ce que** les éléments d'espacement (4.x) se composent au moins partiellement de matière plastique.

26. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 25, **caractérisé en ce que** les couches (1.x) sont réalisées de manière au moins partiellement courbée dans la direction longitudinale.

27. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 25, **caractérisé en ce que** les couches (1.x) sont réalisées de manière au moins partiellement courbée dans la direction transversale.

28. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 27, **caractérisé en ce qu'**au moins une couche (1.x) se compose d'une feuille, de préférence plusieurs couches superposées étant produites par le pliage simple ou multiple d'une feuille.

29. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 28, **caractérisé en ce que** des rehaussements et des renfoncements sont imprimés dans au moins une couche (1.x), de préférence toutes les couches, par matriçage, notamment par laminage au rouleau.

30. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 29, **caractérisé en ce qu'**une combinaison de couches fixes et mobiles (1.1-1.n) est prévue.

31. Dispositif de nettoyage selon la revendication précédente 30, **caractérisé en ce qu'**au moins une couche mobile est disposée entre au moins deux couches fixes.

32. Dispositif de nettoyage selon la revendication précédente 30, **caractérisé en ce qu'**au moins deux couches mobiles sont disposées au-dessus d'au moins deux couches fixes.

33. Dispositif de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 30, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des couches (1.1-1.n) est réalisée sous la forme d'une tôle lisse.

FIG 1

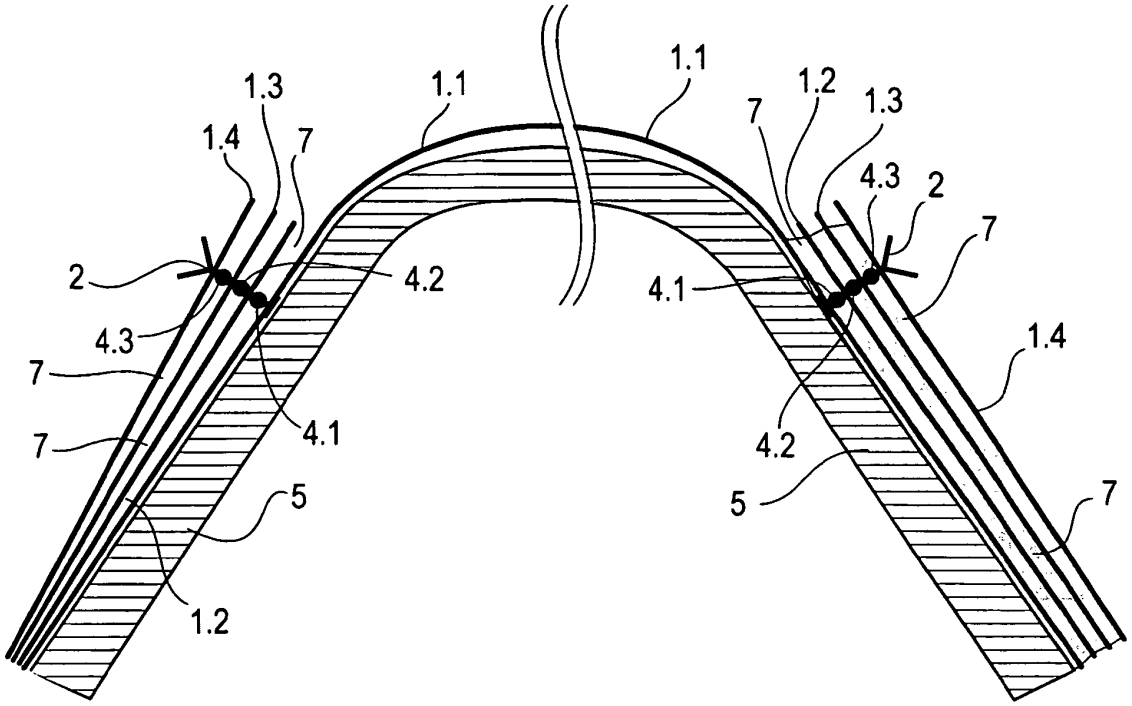

1.3
1.1
1.1
1.2
1.3
1.4
7
7
4.3
2
2
4.2
4.1
7
4.3
1.4
7
4.1
4.2
5
7
5
1.2

FIG 2

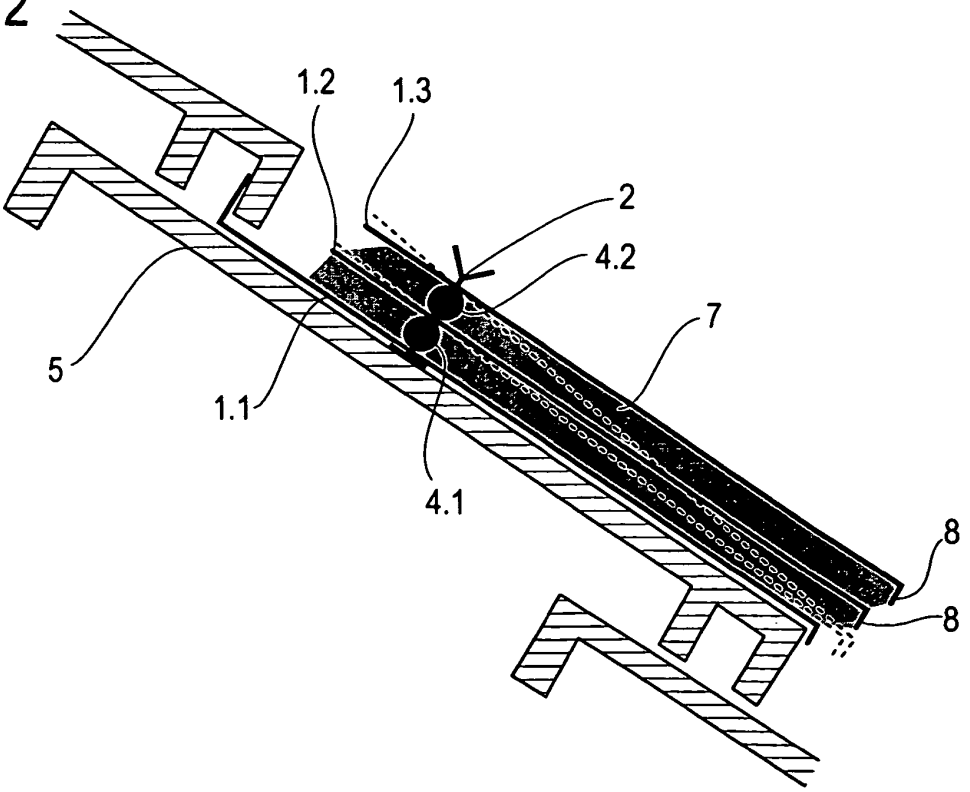

1.2
1.3
2
4.2
7
5
1.1
4.1
8
8

FIG 3

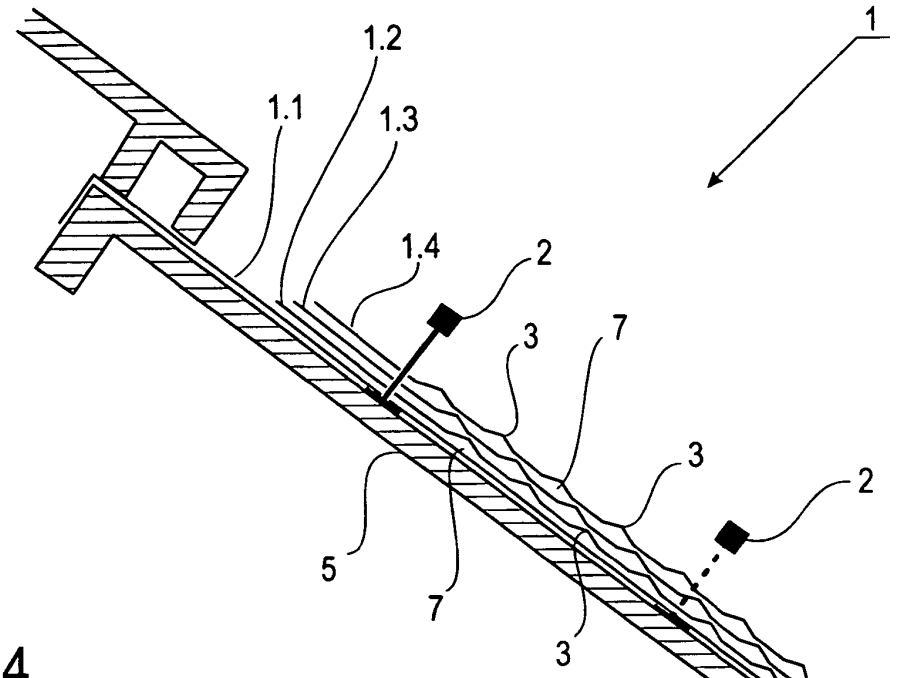


FIG 4

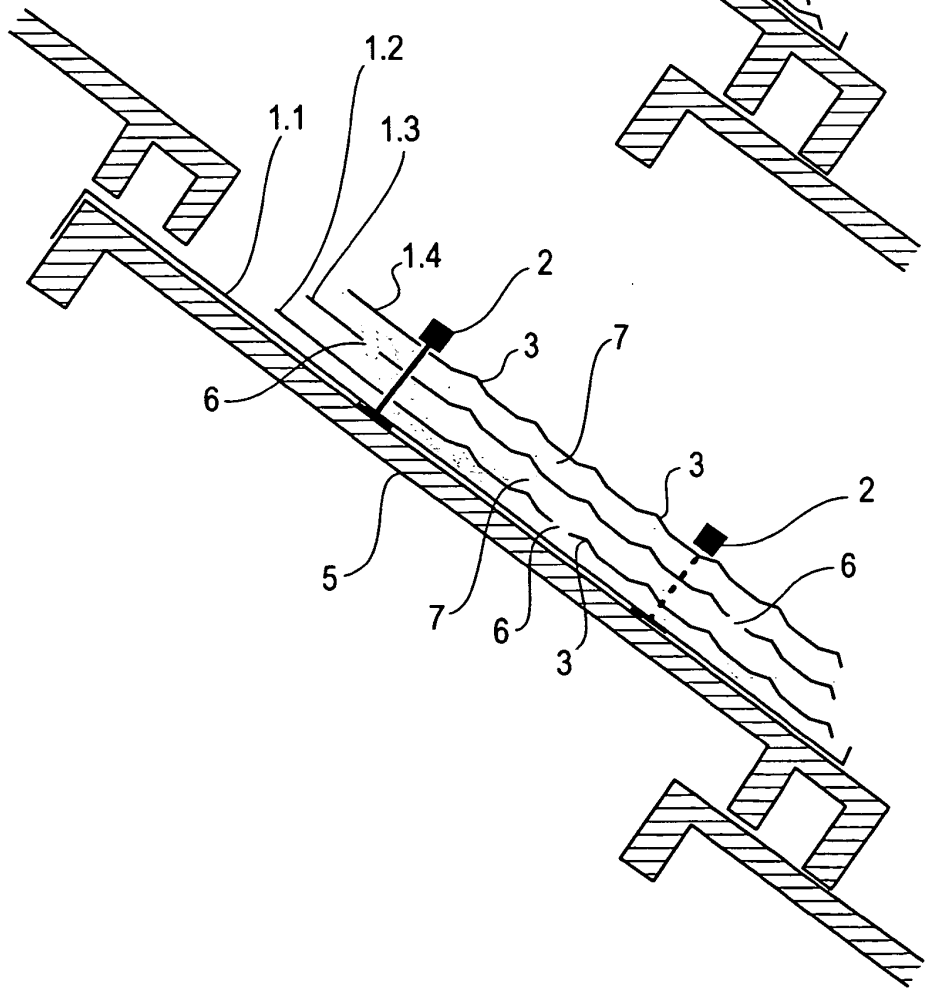


FIG 5

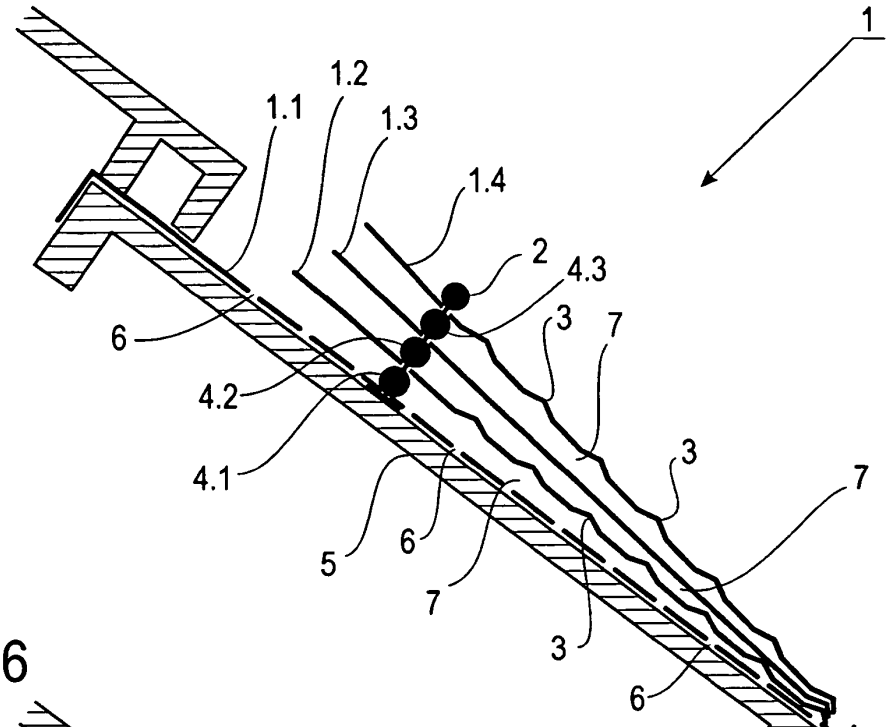


FIG 6

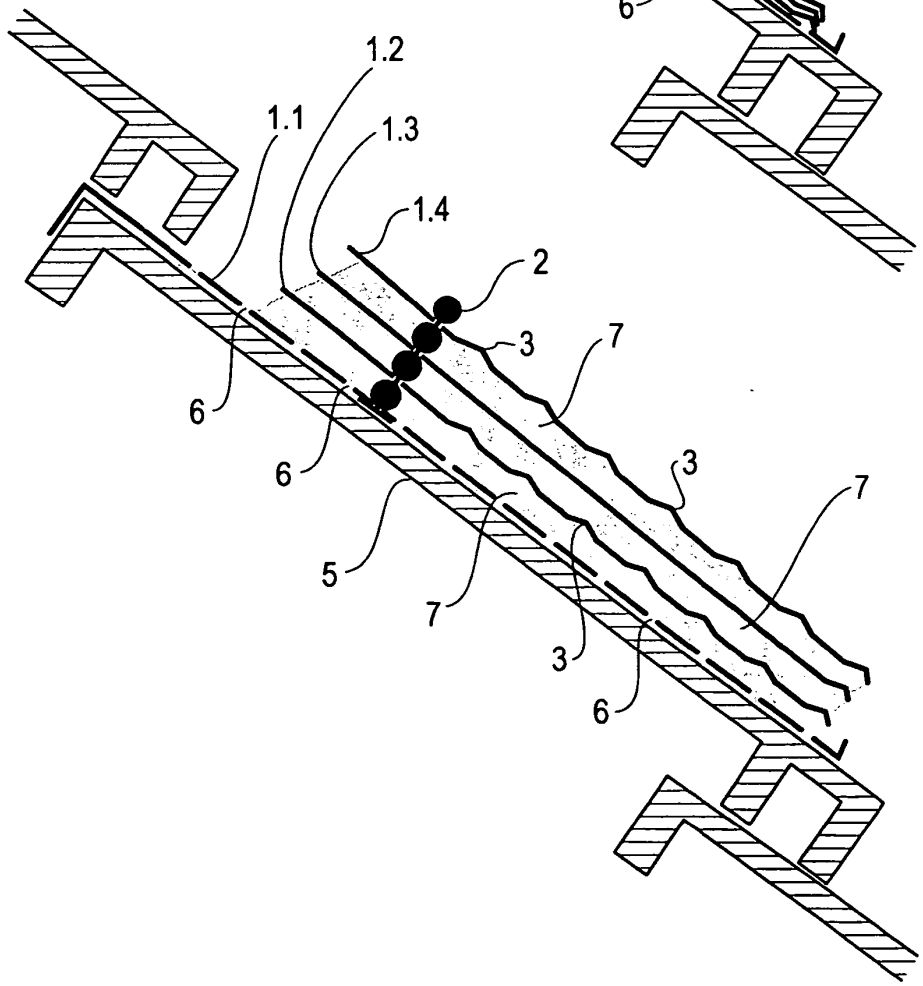


FIG 7

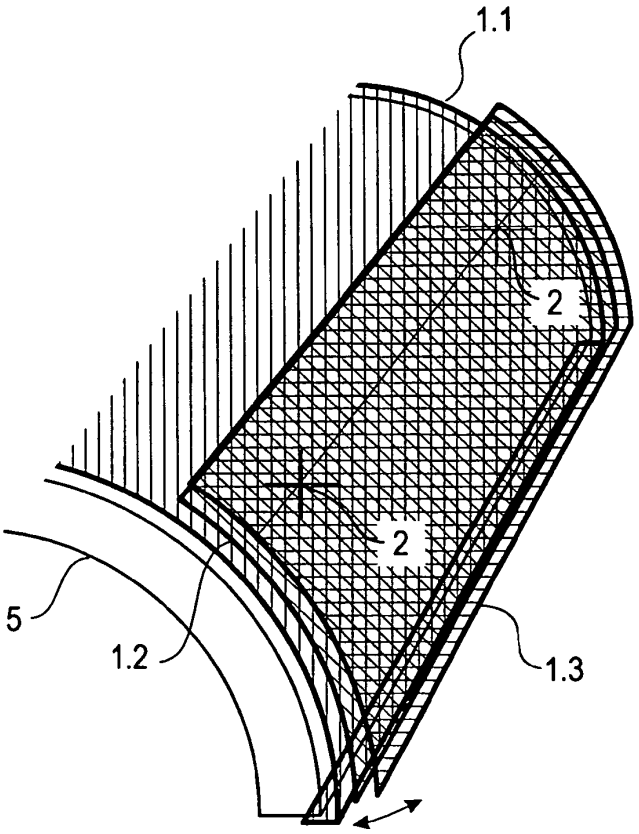


FIG 8

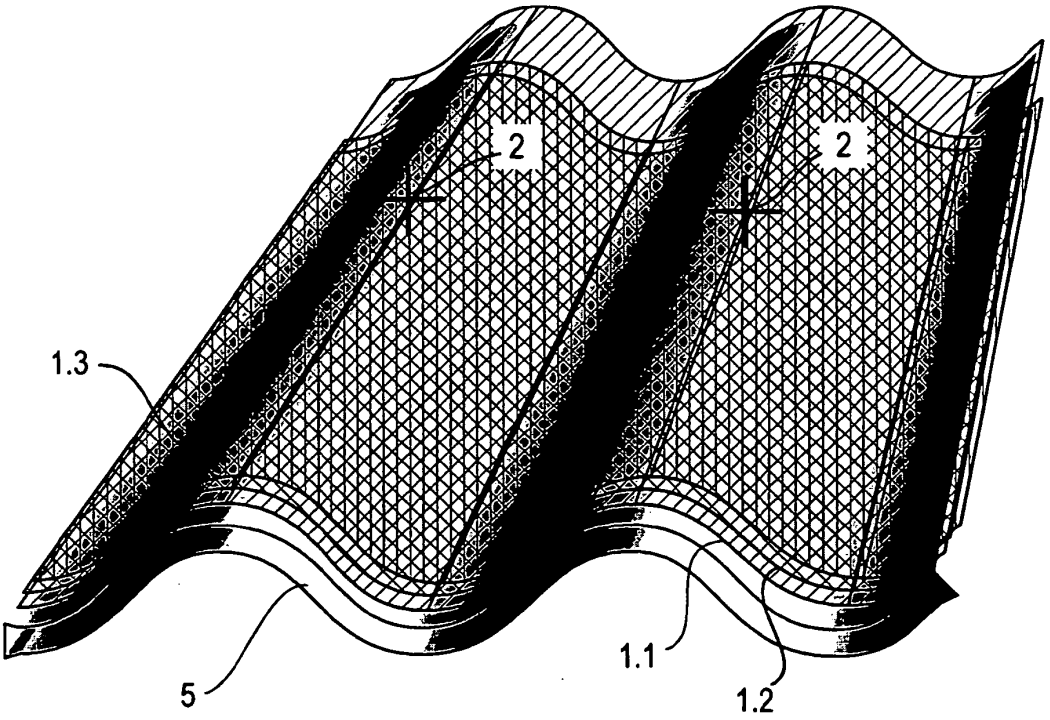


FIG 9

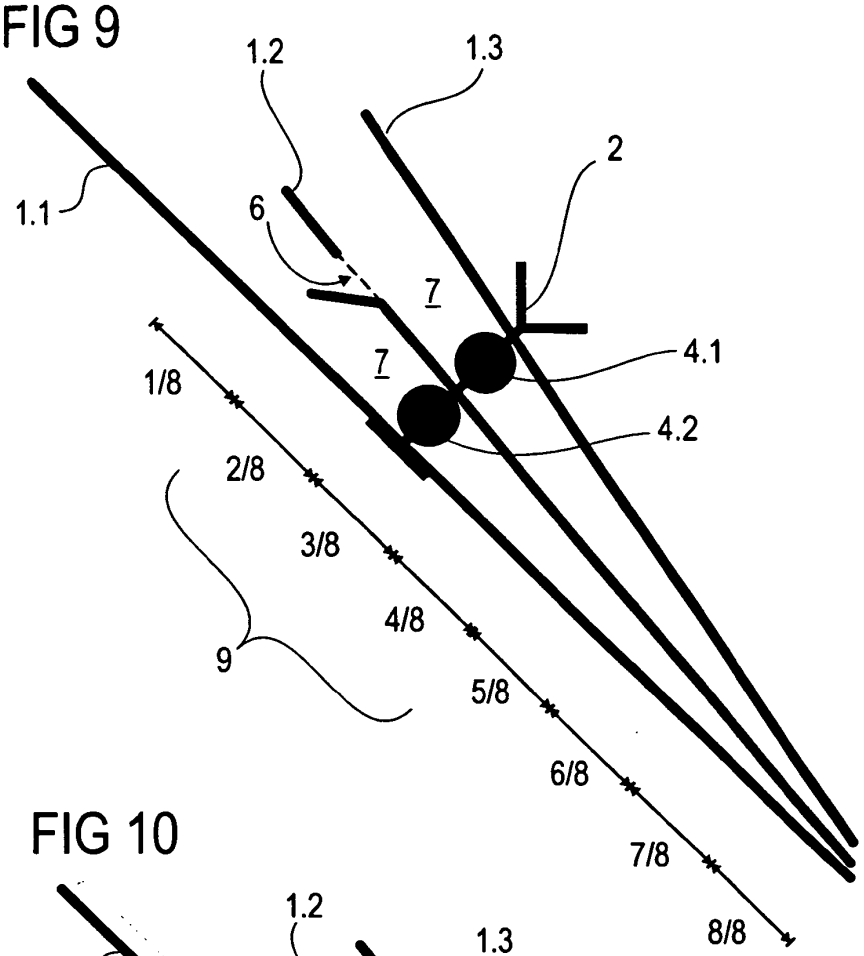


FIG 10

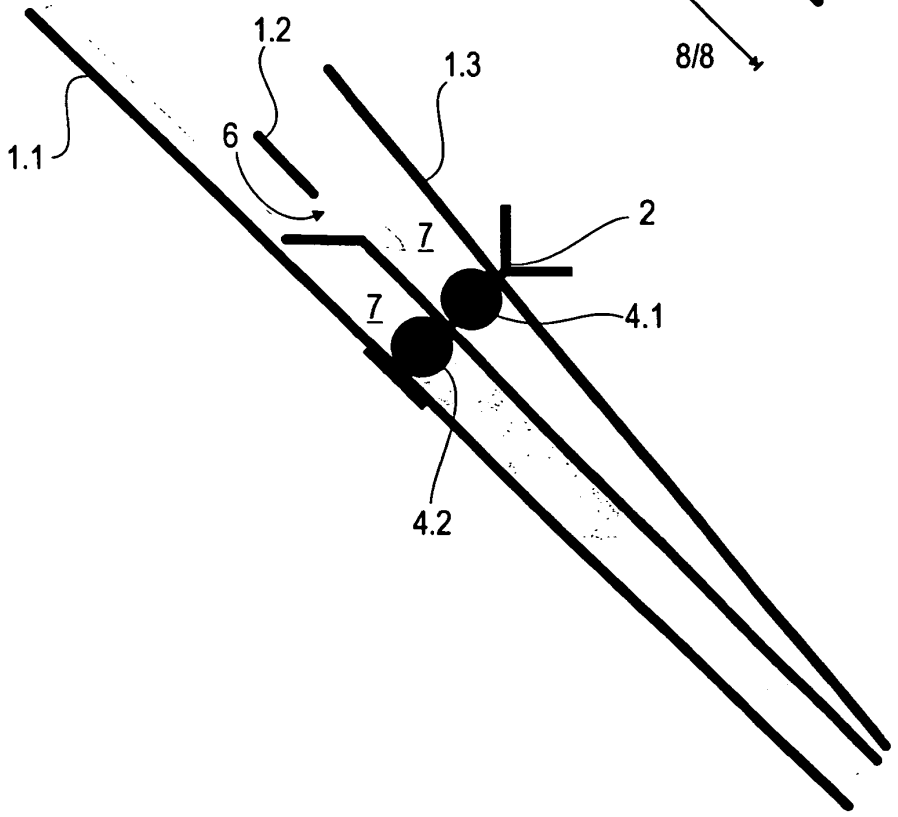


FIG 11a



FIG 11b



FIG 11c



FIG 11d

FIG 12a

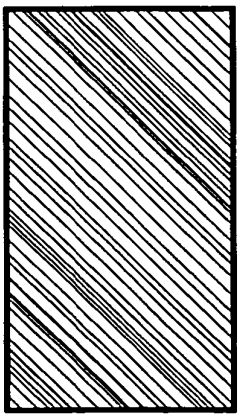


FIG 12b

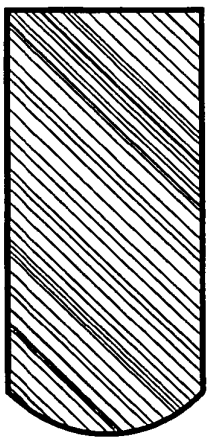


FIG 13a

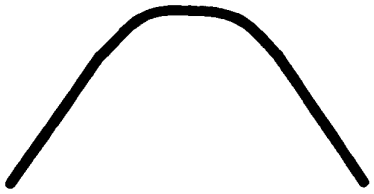


FIG 13b

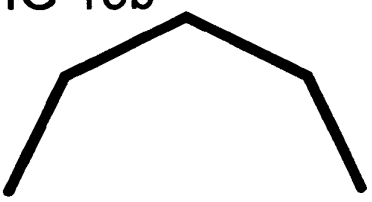


FIG 13c

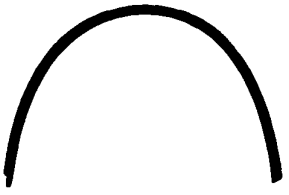


FIG 14

