

(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
7. Juni 2012 (07.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/072149 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 65/00 (2006.01) *B29C 65/32* (2006.01)
E04C 2/36 (2006.01) *B29C 65/48* (2006.01)
B31D 3/02 (2006.01) *B29C 65/78* (2006.01)
B29D 24/00 (2006.01) *B29L 31/60* (2006.01)
B29C 53/28 (2006.01) *B32B 37/14* (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01) *H05B 6/10* (2006.01)
B29C 65/18 (2006.01) *B31D 3/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/068901

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Dezember 2010 (03.12.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THE SWISSCORE AG** [—/CH]; Bad. Bahnhofstrasse 16, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRINKHAUS, Bernhard** [DE/CH]; Hüttikerstrasse 39, CH-8955 Oetwil a.d.L. (CH). **JOB, Dominik, Jaromir** [CH/CH]; Chapferstrasse 38, CH-8625 Gossau (CH). **MÜLLER, Georges** [CH/CH]; Birchweg 5, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).

(74) Anwalt: **DR. GRAF & PARTNER AG**; Postfach 518, Herrenacker 15, CH-8200 Schaffhausen (CH).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A HONEYCOMB STRUCTURE AND A HONEYCOMB STRUCTURE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER WABENSTRUKTUR SOWIE WABENSTRUKTUR

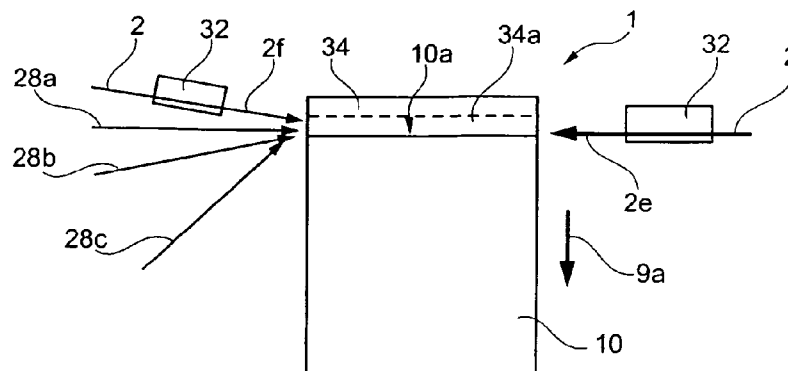


Fig. 23

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for producing a honeycomb structure (10) from strip material (2) comprising a supply and forming device (32), which forms a structured strip (2e, 2f) from the strip material (2) and additionally determines a conveying speed of the structured strip (2e, 2f), and a stop device (34) comprising a feed channel (34a), wherein the stop device (34) is disposed downstream of the forming device (32) such that the structured strip (2e, 2f) can be supplied to the feed channel (34a), and wherein the honeycomb structure (10) comprises a stop edge (10a), which runs parallel to the feed channel (34a), and wherein the stop device (34) comprises a stop (27) and stop means (21a, 21b), which are designed in a movable manner such that the structured strip (2e, 2f) can be connected to a stop edge (10a) of the honeycomb structure (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/072149 A1



Die Vorrichtung (1) zum Herstellen einer Wabenstruktur (10) aus Streifenmaterial (2), umfasst eine Zuführ- und Umformvorrichtung (32) welche aus dem Streifenmaterial (2) einen strukturierten Streifen (2e,2f) bildet und zudem eine Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens (2e,2f) bestimmt, sowie umfasst eine Anschlagvorrichtung (34) mit einem Eintragskanal (34a), wobei die Anschlagvorrichtung (34) der Umformvorrichtung (32) derart nachgelagert angeordnet ist, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) dem Eintragskanal (34a) zuführbar ist, und wobei die Wabenstruktur (10) eine Anschlagkante (10a) aufweist, welche parallel zum Eintragskanal (34a) verläuft, und wobei die Anschlagvorrichtung (34) einen Anschlag (27) und Anschlagmittel (21a,21b) umfasst, welche derart beweglich ausgestaltet sind, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) mit einer Anschlagkante (10a) der Wabenstruktur (10) verbindbar ist

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER WABENSTRUKTUR SOWIE WABENSTRUKTUR

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen einer Wabenstruktur gemäss
5 dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum
Herstellen einer Wabenstruktur gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 19. Die
Erfindung betrifft weiter eine Wabenstruktur gemäss dem Oberbegriff von Anspruch
32.

10 Stand der Technik

Es ist bekannt wabenförmige Kernmaterialien bei der Herstellung von
Konstruktionselementen wie Türen, Böden, Seitenwänden oder Deckenwänden zu
verwenden. Üblicherweise wird das wabenförmige Kernmaterial einseitig oder
15 beidseitig mit einer Deckschicht verbunden, um derart ein plattenförmiges
Konstruktionselement zu bilden. Die Waben sind als sechseckige Waben
ausgestaltet, welche auch als honigwabenförmige Waben bezeichnet werden.

Das Dokument W02008/003015 offenbart eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur
20 Herstellung einer Wabenstruktur. Die darin offenbart Wabenstruktur weist den
Nachteil auf, dass diese nur eine beschränkte Stabilität aufweist. Die
Einsatzmöglichkeiten von mit derartigen Wabenstrukturen hergestellten
Leichtbauwänden sind daher beschränkt.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es wirtschaftlich vorteilhaftere Wabenstrukturen zu bilden, die insbesondere kostengünstig herstellbar sind, die eine erhöhte Stabilität aufweisen, und die insbesondere die Herstellung von vorteilhafteren Leichtbauwänden ermöglichen.

- Diese Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer Vorrichtung zum Herstellen einer Wabenstruktur aus Streifenmaterial, umfassend eine Zuführ- und Umformvorrichtung welche aus dem Streifenmaterial einen strukturierten Streifen bildet und zudem eine Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens bestimmt, sowie umfassend eine Anschlagvorrichtung mit einem Eintragskanal, wobei die Anschlagvorrichtung der Umformvorrichtung derart nachgelagert angeordnet ist, dass der strukturierte Streifen dem Eintragskanal zuführbar ist, und wobei die Wabenstruktur eine Anschlagkante aufweist, welche parallel zum Eintragskanal verläuft, und wobei die Anschlagvorrichtung einen Anschlag und Anschlagmittel umfasst, welche derart beweglich ausgestaltet sind, dass der strukturierte Streifen mit einer Anschlagkante der Wabenstruktur verbindbar ist.
- Die Unteransprüche 2 bis 18 betreffen weitere, vorteilhafte Ausführungsformen von Vorrichtungen.

Die Aufgabe wird weiter insbesondere gelöst mit einem Verfahren zum Herstellen einer Wabenstruktur aus Streifenmaterial wobei das Streifenmaterial zu einem strukturierten Streifen geformt wird, und wobei der strukturierte Streifen einer Anschlagkante einer Wabenstruktur zugeführt wird, und wobei der strukturierte Streifen mit der Anschlagkante verbunden wird, sodass der strukturierte Streifen ein Teil der Wabenstruktur wird.

Die Unteransprüche 20 bis 30 betreffen weitere, vorteilhaft ausgestaltete Verfahrensschritte.

Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einer Wabenstruktur umfassend eine Vielzahl
5 von strukturierten Streifen, wobei jeder Streifen Kontaktabschnitte aufweist, und
wobei gegenüber liegende Kontaktabschnitte zweier benachbarter strukturierter
Streifen unter Ausbildung einer thermoplastischen oder duroplastischen Verbindung
gegenseitig verbunden sind, und wobei der strukturierte Streifen im
Übergangsbereich zwischen den Kontaktabschnitten bogenförmig verlaufende
10 Umlenkungen jedoch keine Knickstellen aufweist

Die erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung ist in einer bevorzugten
Ausgestaltung in gewisser Weise ähnlich einer Webmaschine ausgestaltet. Ein mit
einer Webmaschine hergestelltes Gewebe weist Kettfäden und Schussfäden auf,
15 wobei die Schussfäden durch die Kettfäden zusammengehalten werden. In
webmaschinentechnischer Terminologie entspricht der erfindungsgemässe,
einzutragende strukturierte Streifen einem Schussfaden. Die Funktion der Kettfäden
wird bei der erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung beziehungsweise bei der
hergestellten Wabenstruktur durch das feste Verbinden des jeweils eingetragenen
20 strukturierten Streifens mit der Wabenstruktur übernommen, wobei diese
Verbindung als eine thermoplastische Verbindung, eine duroplastische Verbindung
oder eine Klebeverbindung ausgestaltet sein kann. Auf Grund der relativ grossen
Ähnlichkeit zwischen der erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung sowie einer
Webmaschine, wie zum Beispiel einer Luft- oder Greiferwebmaschine, weist die
25 erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung eine Vielzahl von Eigenschaften auf,
wie diese bisher einzig bei Webmaschinen bekannt waren. Ähnlich wie bei
Webmaschinen erlaubt es die erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung eine
Vielzahl möglicher, auch unterschiedlicher strukturierter Streifen einzutragen, wobei
sich die strukturierten Streifen zum Beispiel bezüglich Struktur, Gewicht, Breite B,
30 Farbe oder Material unterscheiden könnten. Nebst strukturierten Streifen können

auch eine Vielzahl andere Materialien oder Strukturen eingetragen werden, zum Beispiel ein Kanalelement aufweisend einen Kanal. Die Struktur der erfindungsgemässen Wabenstruktur wird vorzugsweise aus streifenförmigem Material enthaltend Zellulose beziehungsweise Papier gebildet. Falls erforderlich ist es jedoch möglich zusätzliche, andere Materialien in die Wabenstruktur aufzunehmen. In erster Näherung kann davon ausgegangen werden, dass solche Materialien mit der Anschlagkante der Wabenstruktur verbunden werden können, welche sich mit der Anschlagkante der Wabenstruktur fest verbinden lassen, z.B. auch durch Kleben.

10

Die erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung umfasst zumindest eine Zuführvorrichtung, welche einen strukturierten Streifen der Anschlagvorrichtung zuführen kann. Die Anschlagvorrichtung umfasst einen Eintragskanal, in welche der strukturierte Streifen eintragbar ist und danach an eine Anschlagkante einer Wabenstruktur anschlagbar ist. Mit der erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung sind eine Vielzahl möglicher Wabenstrukturen herstellbar, da die erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung eine ausserordentlich hohe Flexibilität aufweist.

15

Die erfindungsgemässe Wabenstruktur weist den Vorteil auf, dass diese aus einer Vielzahl von strukturierten Streifen besteht, welche über eine thermoplastische Verbindung oder eine duroplastische Verbindung gegenseitig miteinander verbunden sind. Daher weist die Wabenstruktur eine vorteilhafte mechanische Stabilität auf.

20

Das erfindungsgemässe Verfahren weist den Vorteil auf, dass die Wabenstruktur kostengünstig herstellbar ist. Zudem ist die Wabenstruktur in einer Vielzahl möglicher Formen und Breiten herstellbar. Die Waben können in einer Vielzahl möglicher geometrischen Formen hergestellt werden. In einem weiteren vorteilhaften Verfahren werden in einem ersten Teilverfahrensschritt linear beziehungsweise geradlinig verlaufende Wabenstreifen hergestellt, und in einem zweiten Teilverfahrensschritt die linear verlaufenden Wabenstreifen zum Beispiel durch

25

30

Kleben derart miteinander verbunden, dass eine flächenförmige Wabenstruktur ausgebildet wird. Dieses Verfahren erlaubt es die einzelnen Wabenstreifen in einer Vielzahl möglicher geometrischer Formen herzustellen, weshalb auch die Wabenstrukturen in einer Vielzahl möglicher Strukturen herstellbar sind. Die Wabenstreifen beziehungsweise die strukturierten Streifen sind in unterschiedlichster Breite herstellbar, wobei diese Breite die Höhe der Wabenstruktur bestimmt, weshalb auf sehr einfache Weise Wabenstrukturen unterschiedlicher, konstanter Höhe herstellbar sind. Zudem ist es möglich Wabenstreifen oder strukturierte Streifen mit veränderlicher Breite herzustellen, was es ermöglicht eine Wabenstruktur mit veränderlicher Höhe herzustellen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es ausgehend von einem Streifenmaterial beziehungsweise ausgehend von einem streifenförmigen Material Wabenstrukturen oder Wabenstreifen herzustellen. Vorteilhafterweise wird als Streifenmaterial Zellulose verwendet, wobei das Streifenmaterial vorzugsweise mit einem Thermoplasten oder einem Duroplasten versehen oder beschichtet ist, oder wobei das Streifenmaterial vorgängig mit einem Thermoplasten oder einem Duroplasten getränkt wird, bevor aus dem Streifenmaterial die Wabenstruktur gefertigt werden. Das Streifenmaterial kann auch aus einem anderen Material bestehen, beispielsweise einem Kunststoff.

Es kann sich als vorteilhaft erweisen das Streifenmaterial und/oder die Wabenstruktur mit einem Silikat zu versehen, indem diese z.B. in ein Silikat getaucht oder mit Silikat besprüht werden, was die Herstellung von feuerfesten beziehungsweise flammhemmenden Wabenstreifen oder Streifenmaterial und daher auch die Herstellung von Wabenstrukturen mit derartigen Eigenschaften ermöglicht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können die Wabenstreifen oder die strukturierten Streifen auch dreidimensional verlaufend hergestellt werden, wobei eine Wabenstrukturen, umfassend eine Vielzahl derartiger Wabenstreifen oder

strukturierter Streifen, ebenfalls einen dreidimensionalen Verlauf aufweist. Das erfindungsgemässe Verfahren erlaube es somit Wabenstrukturen je nach Erfordernis in einer Vielzahl möglicher dreidimensional verlaufender Struktur herzustellen.

5 Das erfindungsgemässe Verfahren beziehungsweise die erfindungsgemäss
Vorrichtung zur Herstellung von Wabenstrukturen ermögliche es die Wabenstrukturen
sehr kostengünstig herzustellen, und ermöglicht es zudem die Wabenstrukturen in
einer Vielzahl von Formen und Dicken, sowie mit einer Vielzahl möglicher
Wabengeometrien herzustellen. Die erfindungsgemässen Wabenstrukturen können
10 als Kernmaterial dienen. Die erfindungsgemässen Wabenstrukturen können auch
beidseitig mit einer Deckplatte versehen werden, um insbesondere Leichtbauwände
mit einem Sandwichaufbau herzustellen, wobei die Leichtbauwände aus einem Kern
mit Wabenstruktur sowie beidseitig der Wabenstruktur angeordneten Deckplatten
bestehen.

15

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Ausführungsbeispielen im Detail
erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

20

Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Darstellung einer
Herstellungsvorrichtung;

25 Fig. 1a eine schematische, perspektivische Darstellung einer weiteren
Herstellungsvorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer Erwärmungsvorrichtung;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer Umformvorrichtung;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Verbindungsvorrichtung;

30 Fig. 5, 5a, 5b mehrere Ausführungsbeispiele eines ersten Prägerades;

- Fig. 6, 6a, 6b, 6c mehrere Ausführungsbeispiele eines strukturierten Streifens;
Fig. 7, 7a zwei Ausführungsbeispiele eines Wabenstreifens;
Fig. 8a,8b,8c,8d,8e,8f unterschiedlich ausgestaltete strukturierte Streifen;
Fig. 9a,9b,9c,9d,9e unterschiedlich ausgestaltete Wabenstreifen;
- 5 Fig. 10 schematisch eine Seitenansicht einer Herstellungsvorrichtung;
Fig. 10a schematisch eine Seitenansicht einer weiteren
Herstellungsvorrichtung;
Fig. 10b eine Detailansicht der in Figur 10a dargestellten Anpressvorrichtung;
Fig. 10c ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Umform- und
10 Zuführvorrichtung;
Fig. 10d ein Ausführungsbeispiel einer Leitvorrichtung mit Anschlag;
Fig. 10e eine Detailansicht der in Figur 10d dargestellten Anpressvorrichtung;
Fig. 10f, 10g, 10h, 10i verschiedene Verfahrenszustände während dem
Verbinden eines strukturierten Streifens mit einer Wabenstruktur;
- 15 Fig. 10k schematisch eine Draufsicht auf eine Anschlagvorrichtung;
Fig. 10l, 10m, 10n, 10o verschiedene Verfahrenszustände während dem Verbinden
eines strukturierten Streifens mit einer Wabenstruktur in einer Draufsicht auf
die Anschlagvorrichtung;
Fig. 10p schematisch eine Draufsicht auf eine Anschlagvorrichtung aufweisend eine
20 Vorrichtung zum Unterstützen des Eintrages mit Hilfe eines gasförmigen
Fluides;
Fig. 11 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Umformvorrichtung;
Fig. 12 schematisch eine Führungsvorrichtung zum Formen eines Wabenstreifens;
Fig. 13 eine Seitenansicht einer dreidimensional geformten Wabenstruktur;
- 25 Fig. 14 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer zweidimensional geformten
Wabenstruktur;
Fig. 15 eine Detailansicht der Verbindung einer Wabenstruktur mit einer Deckplatte;
Fig. 16 eine Seitenansicht durch eine mit Deckschichten versehene Wabenstruktur;
Fig. 17 schematisch eine Seitenansicht einer weiteren Herstellungsvorrichtung;

- Fig. 18 eine Draufsicht auf eine Schneidvorrichtung, insbesondere zur Herstellung schmalerer Streifen;
- Fig. 19 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Herstellungsvorrichtung;
- Fig. 20 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Pressvorrichtung;
- 5 Fig. 21 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Herstellungsvorrichtung;
- Fig. 22 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Herstellungsvorrichtung;
- Fig. 23 schematisch eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Herstellvorrichtung;
- Fig. 24 eine Seitenansicht einer hergestellten Wabenstruktur;
- 10 Fig. 24a eine Draufsicht einer hergestellten Wabenstruktur;
- Fig. 25 eine Seitenansicht einer Streifens;
- Fig. 25a eine Draufsicht einer weiteren hergestellten Wabenstruktur;
- Fig. 25b eine Ansicht der Stirnseite der in Figur 25a dargestellten Wabenstruktur;
- 15 Fig. 26 eine Seitenansicht eines ersten Prägerades mit einem ferromagnetischen Zahnkranz;
- Fig. 26a eine perspektivische Ansicht des in Figur 26 dargestellten Prägerades;
- Fig. 26b eine Detailansicht des Ineinandergreifens der Prägezähne des ersten und zweiten Prägerades;
- 20 Fig. 26c einen Schnitt entlang der Linie C-C des in Figur 26 dargestellten Prägerades;
- Fig. 26d eine Seitenansicht eines weiteres Ausführungsbeispiels eines Prägezahns;
- Fig. 27 eine schematische Seitenansicht von zwei nebeneinander angeordneten
- 25 Prägerädern;
- Fig. 28 ein Streifen mit vorgegebener Form mit vorstehenden Laschen;
- Fig. 28a eine Draufsicht auf den in einer Wabenstruktur angeordneten Streifen gemäss Figur 28;
- Fig. 29 eine schematische Draufsicht einer weiteren Herstellungsvorrichtung;
- 30 Fig. 29a eine Seitenansicht einer Sandwichplatte während derer Herstellung;

Fig. 29b eine schematische Draufsicht einer weiteren Herstellvorrichtung;
Fig. 29c eine Seitenansicht einer weiteren Sandwichplatte während derer
Herstellung.

- 5 Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen
versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

- 10 Fig. 1 zeigt schematisch und dreidimensional eine Vorrichtung 1 zur kontinuierlichen
Herstellung einer Wabenstruktur 10. Die Wabenstruktur 10 liegt auf einem sich in
Förderrichtung 9a bewegenden Förderband 9 auf, wobei dem in Förderrichtung 9a
hinteren Ende der Wabenstruktur 10 fortlaufend Wabenstreifen 13 zugeführt werden
und am Ende an die Wabenstruktur 10 angeklebt werden, sodass der angeklebte
15 Wabenstreifen 13 zu einem Teil der Wabenstruktur 10 wird, und daraufhin ein
weiterer Wabenstreifen 13 an die Wabenstruktur 10 angeklebt werden kann. Die
dargestellte Herstellvorrichtung 1 umfasst zwei nicht sichtbare Haltevorrichtungen
20 mit Vorratsrollen, auf denen ein Streifenmaterial 2, insbesondere Papierstreifen
beziehungsweise Zellulosestreifen, gespeichert sind. Das Streifenmaterial 2 weist
20 vorzugsweise eine konstante Breite B auf, wobei die Breite B vorzugsweise im
Bereich zwischen 2 cm und 25 cm liegt. Die Breite B bestimmt die Bauhöhe der
Wabenstruktur 10, sodass je nach gewünschter Höhe der Wabenstruktur 10 ein
entsprechend breites Streifenmaterial 2 zur Herstellung der Wabenstreifen 13
verwendet wird.

25

Das Streifenmaterial 2 ist vorzugsweise mit einem Polymerwerkstoff vorimprägniert
beziehungsweise getränkt oder beschichtet. Das Streifenmaterial 2 besteht
vorzugsweise aus Zellulose, insbesondere Papier oder Altpapier. Das
Streifenmaterial 2 könnte jedoch auch als Gewebe ausgestaltet sein, insbesondere als
30 Glasfasergewebe. Das Streifenmaterial 2 könnte auch als Glasflies oder als

Keramikpapier ausgestaltet sein. Das Streifenmaterial 2 könnte auch aus einem Kunststoff bestehen, insbesondere einem Thermoplasten.

Als Polymerwerkstoff ist insbesondere ein Duroplast geeignet. Zu den Duroplasten zählen die Aminoplaste und die Phenoplaste, die beide über Methylenbrücken ($\text{—CH}_2\text{—}$) oder Methylenetherbrücken miteinander verbunden sind, aber auch Kunstharze wie Melaminharz, Phenolharz oder einem Melaminharz-Phenolharz-Derivat, Epoxidharze, vernetzte Polyacrylate und weitere vernetzte Polymere. Als Polymerwerkstoff ist jedoch auch ein Thermoplast geeignet, auch Plastomere genannt, die sich in einem bestimmten Temperaturbereich verformen lassen. Zu den Thermoplasten zählen z. B. Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polyamide (PA), Polylactat (PLA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyetherketon (PEEK) und Polyvinylchlorid (PVC).

Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 verwendet zur Herstellung der Wabenstruktur 10 Streifenmaterial 2,2a,2b bestehend aus einem kunstharzbeschichteten beziehungsweise einem Duroplast beschichteten Papierstreifen bzw. Zellulosestreifen. Das Streifenmaterial 2 ist auf nicht dargestellten Vorratsrollen gespeichert. Den Vorratsrollen nachfolgend ist eine Erwärmungsvorrichtung 3 angeordnet, welche das von den Vorratsrollen abgezogene Streifenmaterial 2, 2a, 2b erwärmt, bevor das derart erwärmte Streifenmaterial 2c, 2d in die Umformvorrichtung 4, 5 gelangt, welche aus den vormals unstrukturierten Streifen 2c,2d durch Umformung strukturierte Streifen 2e,2f erzeugt. Die sich nach diesem Verarbeitungsschritt ergebenden strukturierten Streifen 2e, 2f werden einer Verbindungsvorrichtung 6 zugeführt, in welcher die beiden Streifen 2e,2f bezüglich deren Verlaufsrichtung derart gegenseitig positioniert zusammengeführt und aneinandergespreßt werden, dass sich gegenüberliegende Flächen 2h, 2i, auch als Kontaktabschnitte bezeichnet, gegenseitig berühren. Eine chemische Reaktion des Duroplasten hat zur Folge, dass die beiden Kontaktabschnitte 2h, 2i der beiden

Streifen 2e,2f eine duroplastische Verbindung ausbilden, welche nach dem Abkühlen eine durch thermische Einflüsse nicht mehr plastifizierbare Verbindung ausbildet.

Die beiden derart miteinander verbundenen Streifen 2e,2f bilden eine Wabenstruktur 2g aus, welche mit Hilfe einer Schneidvorrichtung 7 geschnitten wird, sodass die

- 5 Wabenstruktur 2g nach dem Schneider zu einem Wabenstreifen 13 wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt der Wabenstreifen 13 auf einer Auflage 8 auf, welche um ein Drehzentrum 8b in Drehrichtung 8a schwenkbar gelagert ist. Es kann sich als vorteilhaft erweisen, die sich auf der Auflage 8 befindliche Wabenstruktur 2g bzw. den Wabenstreifen 13 mit Hilfe einer Kühlvorrichtung 11 zu
- 10 kühlen, beispielsweise mit zugeführter Luft 11a, um dadurch den erwärmten Wabenstreifen 13 abzukühlen.

Das Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen einer Wabenstruktur 10, kann somit dadurch erfolgen, dass zwei mit einem Polymerwerkstoff versehene

- 15 Streifenmaterialien 2a,2b zu strukturierten Streifen 2e,2f geformt werden; dass die beiden strukturierten Streifen 2e,2f zusammengeführt und miteinander zu einer Wabenstruktur 2g verbunden werden, wobei zwischen den beiden strukturierten Streifen 2e,2f eine thermoplastische oder duroplastische Verbindung ausgebildet wird, dass die Wabenstruktur 2g in einer vorbestimmten Länge zu einem
- 20 Wabenstreifen 13 geschnitten wird, dass der Wabenstreifen 13 eine zum Anschlag an eine Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 bestimmte Anschlagseite 13b aufweist, dass die Anschlagseite des Wabenstreifens 13 und/oder die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 mit einem Klebstoff versehen wird, und dass die Anschlagseite 13b des Wabenstreifens 13 der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur
- 25 10 zugeführt und mit dieser verklebt wird, sodass der Wabenstreifen 13 Teil der Wabenstruktur 10 bildet, wobei der zuletzt zugeführte und angeklebte Wabenstreifen 13 eine Anschlagkante 10a ausbildet, an welcher der nächst folgende Wabenstreifen 13 angeklebt wird.

Figur 2 zeigt die in Figur 1 dargestellte Erwärmungsvorrichtung 3 im Detail. Diese umfasst sechs beheizbare, drehbare Rollen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, wobei jeweils zwei gegenüberliegend angeordnete Rollen jeweils einen gegenseitigen Anpressdruck erzeugen, um eine Anpresskraft auf das Streifenmaterial 2 auszuüben. Das

5 zugeführte Streifenmaterial 2 wird in der Erwärmungsvorrichtung 3 einerseits erwärmt und andererseits unter Druck gepresst, so dass der Kunstharz erwärmt wird und das Streifenmaterial 2 vorzugsweise vollständig vom Kunstharz durchtränkt wird. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Oberflächen der Rollen 3a bis 3f mit einer Schmutz abweisenden Schicht beschichtet bzw. mit einer antiadhäsiven

10 Oberfläche versehen. Die Rolle 3a bis 3f könnte beispielsweise aus Chromstahl gefertigt sein und eine Oberflächenbeschichtung aus Nanopartikeln aufweisen, welche ein Anhaften von Verunreinigungen wie das Kunstharz verhindern. Vorteilhafterweise ist zudem eine Reinigungsvorrichtung 19 vorgesehen, welche in

15 Figuren 2 nur schematisch dargestellt ist, und welche dazu dient insbesondere die Oberflächen der Rollen 3a bis 3f, welche mit dem Streifenmaterial 2, 2a, 2b in Kontakt gelangen, von Verunreinigungen zu reinigen.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Umformvorrichtung 4 im Detail. Das erwärmte und dadurch besonders flexible und einfach verformbare Streifenmaterial

20 2c wird der Umformvorrichtung 4 zugeführt und weist danach die durch die Form der Umformvorrichtung 4 vorbestimmte Struktur auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden dazu jeweils zwei gegenüber liegende Prägeräder 4a, 4b verwendet, ein erstes Prägerad 4a, das in ein zweites Prägerad 4b eingreift. Die Prägeräder 4a, 4b sind als Zahnräder ausgestaltet mit in Umfangsrichtung

25 beabstandeten angeordneten Prägezähnen 4c, wobei in Umfangsrichtung zwischen den Prägezähnen 4c Vertiefungen 4d beziehungsweise Grundflächen 4d mit anschließenden Seitenflächen 4g angeordnet sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das zweite Prägerad 4b gegengleich zum ersten Prägerad 4a ausgestaltet, so dass jeweils ein Prägezahn 4c des ersten Prägerades 4a in eine

30 Vertiefung 4d des zweiten Prägerades 4b eingreift und umgekehrt, so dass, wie in

Figur 3 dargestellt, das Streifenmaterial 2c in die durch die Geometrie der Prägezähne 4c bestimmte Form umgeformt wird, so dass ein strukturierter Streifen 2e entsteht, mit einer unteren Fläche 2i, einer oberen Fläche 2h und Seitenflächen 2k. Da die Struktur des strukturierten Streifens 2e durch die Geometrie der Prägeräder 4a, 4b bestimmt wird, ist es auf sehr einfache Weise möglich strukturierte Streifen 2e mit unterschiedlichster Struktur dadurch zu erzeugen, dass Prägeräder 4a, 4b mit einer unterschiedlich gestalteten Umfangsfläche verwendet werden. Beispielsweise kann die in Umfangsrichtung verlaufende Oberfläche des ersten Prägerades 4a dadurch verändert werden, dass der Prägezahn 4c in Umfangsrichtung eine breitere oder schmalere Oberfläche aufweist, oder dass die Grundfläche 4d eine in Umfangsrichtung breitere oder schmalere Oberfläche aufweist, oder dass der Prägezahn 4c eine andere Form aufweist und zum Beispiel rund ausgestaltet ist, oder dass die Seitenfläche 4g bezüglich Form oder auch bezüglich Tiefe unterschiedlich ausgestaltet sind. Zudem kann der Gesamtdurchmesser des Prägerades 4a je nach Erfordernis gewählt werden, was zur Folge hat, dass durch die unterschiedlichsten Anordnungsmöglichkeiten und Ausgestaltungsmöglichkeiten der Prägezähne 4c strukturierte Streifen 2e in einer grossen Vielfalt von Formen herstellbar sind, wie dies beispielhaft in den Figuren 8a bis 8f dargestellt ist.

Die in Figur 1 dargestellte Umformvorrichtung 5 ist identisch ausgestaltet wie die in Figur 1 und 3 dargestellte Umformvorrichtung 4.

Die Figuren 9a bis 9e zeigen Ausführungsbeispiele von unterschiedlich ausgestalteten Wabenstreifen 13, welche aus je zwei zusammengeführten und miteinander verbundenen strukturierten Streifen 2e bestehen. Figur 9a zeigt eine grosse Wabenstruktur. Figur 9b zeigt eine Wabenstruktur, welche dieselbe Form aufweist wie die in Figur 9a dargestellte Wabenstruktur, wobei die Wabenstruktur gemäss Figur 9b bezüglich Dimension wesentlich kleiner ausgestaltet ist. Figur 9c zeigt eine weitere Wabenstruktur 13, die jedoch im Vergleich zur Ausführung gemäss 9b in Verlaufsrichtung eine wesentlich grössere Länge aufweist, was dadurch

erzielbar ist, dass der Prägezahn 4c in Umfangsrichtung wesentlich länger
ausgestaltet ist als der zur Herstellung der Struktur gemäss Figur 9b verwendete
Prägezahn 4c. Figur 9d zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines strukturierten
Streifens 2e, welcher einen halbrunden Verlauf aufweist. Auch diese Struktur kann
5 durch einen entsprechend gestalteten Oberflächenverlauf des ersten und zweiten
Prägerades 4a, 4b erzeugt werden. Figur 9e zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel,
bei welchem im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäss Figur 9c rundliche
Übergangsstellen geprägt wurden. Durch eine entsprechende Ausgestaltung der in
Umfangsrichtung verlaufenden Oberfläche des ersten und zweiten Prägerades 4a, 4b
10 können somit strukturierte Streifen 2e in einer Vielzahl möglichen Strukturen und
geometrischer Dimensionen hergestellt werden.

Figur 4 zeigt eine Verbindungsvorrichtung 6 im Detail. Die beiden erwärmten
strukturierten Streifen 2e, 2f werden der Verbindungsvorrichtung 6 zugeführt. Die
15 Aufgabe der Verbindungsvorrichtung 6 ist es die beiden strukturierten Streifen 2e, 2f
gegenseitig in deren Verlaufsrichtung zu Positionieren und gegenseitig miteinander
zu verschweissen. Die gegenseitige Positionierung in Verlaufsrichtung erfolgt
vorzugsweise wie dargestellt derart, dass ein unterer Abschnitt 2i des ersten
strukturierten Streifens 2e mit einem oberen Abschnitt 2h des zweiten strukturierten
20 Streifens 2f in gegenseitigen Kontakt gebracht wird, um dadurch eine gegenseitige
Verbindung der beiden Streifen 2e,2f zu bewirken, und derart eine Wabenstruktur 2g
bzw. einen Wabenstreifen 13 zu erzeugen. Die Verbindungsvorrichtung 6 weist ein
erstes und ein zweites Führungsrad 6a, 6b auf. Die Führungsräder 6a, 6b sind als
Zahnräder mit Zähnen 6f ausgestaltet, wobei diese Zähne 6f an deren Stirnseite eine
25 Pressfläche 6c ausbilden, wobei zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Zähnen
6f eine Vertiefung 6d mit Seitenwänden 6e angeordnet ist. Die Geometrie der
Pressflächen 6c, der Vertiefungen 6d sowie der Seitenwände 6e ist entsprechend der
Geometrie der strukturierten Streifen 2e, 2f angepasst ausgestaltet, so dass der
Abschnitt 2i des ersten strukturierten Streifens 2e sowie der Abschnitt 2h des zweiten
30 strukturierten Streifens 2f vorzugsweise einander gegenüberliegend angeordnet und

dabei gegeneinander verpresst und dadurch verbunden werden, sodass die Wabenstruktur 2g ausgebildet wird. Die in Figur 4 dargestellte Verbindungsvorrichtung 6 weist einerseits den Vorteil auf, dass die warmen und flexiblen strukturierten Streifen 2e, 2f mit Hilfe der in die Streifen 2e,2f eingreifenden Zähne 6f in Verlaufsrichtung der Streifen 2e, 2f gegenseitig sehr genau positioniert werden können, und weist andererseits den Vorteil auf, dass die sich gegenseitig berührenden Abschnitte 2i,2h der beiden Streifen 2e,2f durch die von den Zähne 6f bewirkte Presskraft gegeneinander gepresst werden, sodass sich eine besonders vorteilhafte Verbindung ausbildet, indem die beiden Streifen 2e,2f an den gemeinsamen Berührungsstellen nach der erfolgten Polymerisation gegenseitig fest verbunden sind. Nachfolgend wird diese Verbindung auch als ein gegenseitiges „verschweissen“ bezeichnet. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist wiederum eine nur schematisch dargestellte Reinigungsvorrichtung 19 vorgesehen um die Oberflächen des ersten und zweiten Führungsrades 6a, 6b vor Verschmutzungen, insbesondere vor Resten des Epoxiharzes oder des Kunstharzes zu reinigen.

Figur 5 zeigt das erste Prägerad 4a mit einer Mehrzahl in Umfangsrichtung beabstandeter angeordneter Zähne 4c im Detail. Figur 6 zeigt beispielhaft einen Abschnitt des ersten strukturierten Streifens 2e, der mit der in Figur 3 dargestellten Umformvorrichtung 4 hergestellt wurde, im Detail. Der erste strukturierte Streifen 2e weist obere Abschnitte 2h, untere Abschnitte 2i und Seitenabschnitte 2k auf. Zudem weist der Streifen 2e Übergangsbereiche 2m auf, welche als Knickstellen 2n ausgebildet sind. Figur 7 zeigt einen Abschnitt einer Wabenstruktur 2g beziehungsweise einen Abschnitt eines Wabenstreifens 13 im Detail. Der erste strukturierte Streifen 2e sowie der zweite strukturierte Streifen 2f sind über die polymerisierten Berührungsstellen 2s, nachfolgend auch als „Schweisstellen“ bezeichnet, gegenseitig fest miteinander verbunden.

Die Figuren 5a und 5b zeigen weitere Ausführungsbeispiele von ersten Prägerädern 4a, welche im Unterschied zu der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform

Prägezähne 4c mit in Umfangsrichtung rundlich verlaufender Geometrie aufweisen, sodass sich insbesondere an den Übergangsstellen von Prägezahn 4c zu Seitenfläche 4g und von Seitenfläche 4g zu Vertiefung 4d ein rund beziehungsweise bogenförmig verlaufender Übergang ergibt, ohne Knickstelle. Im Ausführungsbeispiel gemäss

5 Figur 5b fehlen in Umfangsrichtung gewisse Prägezähne 4c. Der in Figur 8f dargestellten Streifen 2e könnte beispielsweise mit einer Umformvorrichtung 4 geformt werden, welcher das in Figur 5b dargestellte erste Prägerad 4a sowie ein nicht dargestelltes zweites Prägerad 4b umfasst, wobei die Oberfläche des zweiten Prägerades 4b in Umfangsrichtung gegengleich zur Oberfläche des ersten Prägerades

10 4a ausgestaltet ist, um den in Figur 8f dargestellten strukturierten Streifen 2e zu formen.

Eine Umformvorrichtung 4 umfassend zwei ineinander greifende Prägeräder 4a, wie eines davon in Figur 5a dargestellt ist, weist den Vorteil auf, dass sich auf Grund der

15 abgerundeten Prägezähne 4c strukturierte Streifen 2e ausbilden lassen, wie diese in den Figuren 6a oder 6c dargestellt sind. Diese strukturierte Streifen 2e weisen im Übergangsbereich 2m keine Knickstelle 2n auf, sondern weisen im Übergangsbereich 2m eine Krümmung beziehungsweise einen bogenförmigen Verlauf auf, zum Beispiel eine Krümmung mit einem Krümmungsradius 2r.

20 Figur 6a zeigt eine perspektivische Ansicht eines strukturierten Streifens 2e welcher, im Unterschied zu dem in Figur 6 dargestellten strukturierten Streifen 2e, bogenförmige Übergangsbereiche 2m aufweist, das heisst Übergangsbereiche 2m ohne Knickstellen 2n. Figur 6c zeigt in einer Seitenansicht ein weiteres

25 Ausführungsbeispiel eines strukturieren Streifens 2e mit bogenförmig beziehungsweise gekrümmt verlaufenden Übergangsbereichen 2m. Der strukturierte Streifen 2e weist ebenfalls obere Abschnitte 2h, untere Abschnitte 2i sowie Seitenflächen 2k auf. Der dargestellte Streifen 2e weist zudem Wendepunkte 2q auf, an welchem der eine bogenförmige Übergangsbereich 2m in den nächstfolgenden

30 bogenförmigen Übergangsbereich 2m übergeht. Zwischen den beiden

bogenförmigen Übergangsbereichen 2m könnte auch ein geradlinig verlaufender Abschnitt angeordnet sein, sodass zwischen nacheinander folgenden Übergangsbereichen 2m kein eindeutiger Wendepunkt 2q ausgebildet ist. Der in Figur 6c dargestellte Streifen 2e weist somit einen geschwungenen Verlauf auf, das
5 heisst einen Verlauf ohne Knickstellen.

Figur 6b zeigt in einer Seitenansicht einen Teilabschnitt des in Figur 6 dargestellten strukturieren Streifens 2e mit Knickstellen 2n. Nachteilig an diesem strukturierter Streifen 2e ist die Tatsache, dass eine Bewegung oder Belastung des Streifens 2e in Richtung 2o zur Folge hat, dass die Knickstellen 2n stark belastet werden, da die
10 nacheinander folgenden Teilabschnitte des Streifens 2e sich auch in Bewegungsrichtung 2p gegenseitig bewegen, was z.B. eine Schwächung oder einen Bruch der Knickstellen 2n zur Folge hat. Ganz im Gegensatz dazu weist der in Figur 6c dargestellte strukturierte Streifen 2e mit bogenförmigen Übergangsbereichen 2m den Vorteil auf, dass sich bei einer Bewegung oder Belastung des Streifens 2e in
15 Richtung 2o keine eindeutige Belastungsstelle ausbildet, weil der Streifen 2e an verschiedensten Stellen, ähnlich wie eine Feder verformbar ist. Bei einem strukturierten Streifen 2e mit bogenförmigen Übergangsbereichen 2m, wie zum Beispiel in den Figuren 6a und 6c dargestellt, ergeben sich im Übergangsbereich 2m keine Knickstellen 2n und somit auch keine Schwächungen oder Brüche. Ein
20 strukturierter Streifen 2e mit bogenförmigen Übergangsbereichen 2m weist daher bezüglich Brüche ein wesentlich verbessertes Langzeitverhalten. Eine Sandwichplatte aufweisend einen Wabenkern mit wie in Figur 6c dargestellt, geschwungen verlaufenden strukturierten Streifen 2e, weist daher auch eine verbesserte Zugbelastung und eine verbesserte Vibrationsbelastung auf.

Figur 7a zeigt einen Abschnitt einer Wabenstruktur 2g beziehungsweise einen Abschnitt eines Wabenstreifens 13 im Detail, wobei diese aus strukturierten Streifen 2e,2f mit bogenförmigen Übergangsbereichen 2m ausgebildet ist. Der erste strukturierte Streifen 2e sowie der zweite strukturierte Streifen 2f sind über die polymerisierten Berührungsstellen 2s gegenseitig fest miteinander verbunden
30 beziehungsweise verschweisst.

Figur 10 zeigt ein Detail der Herstellungsvorrichtung 1 in einer Seitenansicht. Die herzustellende Wabenstruktur 10 liegt auf einer Auflagefläche 9 auf, wobei die Auflagefläche 9 in Förderrichtung 9a bewegt wird. Die Wabenstruktur 2g wird während des Herstellungsprozesses jeweils vorerst auf die Auflage 8 geschoben, und dabei in einer bevorzugten Ausführungsform mit Hilfe einer Kühlvorrichtung 11 durch zuströmende Kühlluft 11a abgekühlt. Sobald die Wabenstruktur 2g die vorgesehene Länge erreicht hat wird diese mit der Schneidvorrichtung 7 abgetrennt, sodass ein Wabenstreifen 13 ausgebildet wird. Der Wabenstreifen 13 weist eine Anschlagseite 13b auf, welche mit Hilfe einer Klebstoffzuführvorrichtung 12 mit einem Klebstoff versehen wird, wobei insbesondere die mit der Wabenstruktur 10 in Berührung gelangenden Flächen mit Klebstoff versorgt werden. Die Auflage 8 ist in Drehrichtung 8a drehbar gelagert, so dass der Wabenstreifen 13a wie dargestellt um 90° gedreht und danach auf die Auflagefläche 9 gelegt wird. Ein Stößel 17 schiebt daraufhin den Wabenstreifen 13a in Verschiebungsrichtung 9a zur Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 hin, bis der Wabenstreifen 13a mit seiner Anschlagseite 13b an der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 anliegt, so dass dieser an die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 angeklebt wird und der Wabenstreifen 13 zu einem Teil der Wabenstruktur 10 wird. Dieser somit angeklebte Wabenstreifen 10b bildet nun eine Anschlagkante 10a für einen nächstfolgenden Wabenstreifen 13a, so dass durch diesen fortlaufenden Prozess die Wabenstruktur 10 in Verschieberichtung 9a immer länger wird und derart die Wabenstruktur 10 gebildet wird.

Fig. 1a zeigt schematisch und dreidimensional ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zur kontinuierlichen Herstellung einer Wabenstruktur 10. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel verwendet die in Figur 1a dargestellte Herstellungsvorrichtung 1 jeweils nur einen strukturierten Streifen 2e, der in Förderrichtung 2l zugeführt wird, wobei der strukturierte Streifen 2e mit Hilfe der Umformvorrichtung 4 umfassend ein erstes und ein zweites

Prägerad 4a,4b erzeugt wird. Sobald die vollständig erforderliche Länge des Streifens 2e auf die Auflage 8 eingetragen ist wird dieser mit der Schneidvorrichtung 7 geschnitten, und der strukturierte Streifen 2e danach an die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 angeschlagen. Der Umformvorrichtung 4 ist eine Vorratsrolle mit Streifenmaterial 2 vorgeordnet, wobei das Streifenmaterial 2 eine Erwärmungsvorrichtung 3 durchläuft, und danach als unstrukturierter Streifen 2c der Umformvorrichtung 4 zugeleitet ist, wonach der strukturierte Streifen 2e ausgebildet wird.

Das Anschlagen des strukturierten Streifens 2e an die Anschlagkante 10a erfolgt in einer möglichen Ausführungsform wie bereits in Figur 10 beschrieben dadurch, dass der strukturierte Streifen 2e der Auflage 8 zugeführt wird, danach der strukturierte Streifen 2e mit der Schneidvorrichtung 7 geschnitten wird und mit einem Klebstoff versehen wird, danach der strukturierte Streifen 2e auf die Auflagefläche 9 geschwenkt wird, und danach der strukturierte Streifen 2e, z.B. mit Hilfe eines Stössels 17 der Anschlagkante 10a zugeführt wird, sodass der strukturierte Streifen 2e an die Wabenstruktur 10 geklebt wird, sodass der soeben angeklebte strukturierte Streifen 2e nun eine Anschlagkante 10a für einen weiteren zuzuführenden strukturierten Streifen 2e ausbildet.

Ein einzelner strukturierter Streifen 2e, beziehungsweise eine Mehrzahl von zumindest zwei gegenseitig bereits verbundener strukturierter Streifen 2e, hierin auch als Wabenstreifen 13 bezeichnet, kann auf unterschiedlichste Weise der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 zugeführt werden. Figur 10a zeigt schematisch ein strukturierter Streifen 2e beziehungsweise einen Wabenstreifen 13, welcher auf einer Auflagefläche 9 aufliegt und von einem in Richtung 17a beweglichen Stössel 17 der Anschlagkante 10a zuführbar ist. Unterhalb der Auflagefläche 9 ist eine Anpressvorrichtung 21 angeordnet, welche Stempel 21a, 21b umfasst, die in vertikaler Richtung 21c und in horizontaler Richtung 21d verschiebbar gelagert sind. Figur 10b zeigt in einer Draufsicht das Anschlagen eines

strukturierten Streifens 2e an die Anschlagkante 10a mit Hilfe der Anpressvorrichtung 21. Vorerst wird der strukturierte Streifen 2e an der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 zugeführt. Danach werden die Stempel 21a, 21b in vertikaler Richtung 21c angehoben, und danach in horizontaler Richtung 21d gegeneinander verpresst, sodass der strukturierte Streifen 2e an die Anschlagkante 10a gedrückt wird. Danach werden die Stempel 21a, 21b in horizontaler Richtung 21d leicht zurückbewegt, und danach in vertikaler Richtung 21c bewegt, bis diese unterhalb der Auflagefläche 9 angeordnet sind. Der strukturierte Streifen 2e ist danach mit der Wabenstruktur 10 verbunden, bildet ein Teil der Wabenstruktur 10, und bildet zudem die Anschlagkante 10a für einen nächstfolgenden, anzuschlagenden strukturierten Streifen 2e. An Stelle eines strukturierten Streifens 2e könnte auf dieselbe Weise auch ein Wabenstreifen 13 an die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 angeschlagen werden. Die in Figur 10b dargestellte Anordnung weist den Vorteil auf, dass die Anpressvorrichtung 21 über die Stempel 21a, 21b eine derartige Kraft auf die Anschlagkante 10a sowie den strukturierten Streifen 2e ausüben kann, sich der strukturierte Streifen 2e gut mit der Anschlagkante 10a verbinden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist für diese Verbindung kein Klebstoff erforderlich, weil sich zwischen der Anschlagkante 10a und dem diese berührenden strukturierten Streifen 2e eine thermoplastische oder duroplastische Verbindung ausbildet. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Stempel 21a, 21b beheizbar, um die Anschlagkante 10a sowie den strukturierten Streifen 2e an der angreifenden Stelle zu erwärmen und dadurch die gegenseitige Verbindung zu verbessern.

Die in Figur 1a dargestellte Herstellungsvorrichtung 1 für Wabenstrukturen 10 umfasst insbesondere eine Zuführvorrichtung 32, eine Anschlagvorrichtung 34, eine Ansteuer- und Regelungsvorrichtung 30 sowie eine Auflagefläche 9. Die Zuführvorrichtung 32 umfasst insbesondere eine Umformvorrichtung 4, eine Erwärmungsvorrichtung 3, sowie eine Schneidvorrichtung 7. Die Anschlagvorrichtung 34 umfasst alle erforderlichen Mittel, um den strukturierten

Streifen 2e an die Wabenstruktur 10 anzuschlagen, damit der strukturierte Streifen 2e zu einem Teil der Wabenstruktur 10 wird. Die für die Anschlagvorrichtung 34 erforderlichen Mittel werden in nachfolgenden Figuren dargestellt.

Die Regelungsvorrichtung 30 ist für den Betrieb der Herstellungsvorrichtung 1 von besonderer Bedeutung. In einer möglichen Ausgestaltung regelt die
5 Regelungsvorrichtung 30 die von der Erwärmungsvorrichtung 3 erzeugte Wärme sowie die Drehzahl der Umformvorrichtung 4. Die Drehzahl der Umformvorrichtung 4 ist von besonderer Bedeutung, da diese einerseits die Eintragungsgeschwindigkeit des strukturierten Streifens 2e in Förderrichtung 21 in die Anschlagvorrichtung 34
10 bestimmt. Zudem bestimmt die Drehzahl der Umformvorrichtung 4 die Abzugsgeschwindigkeit des Streifenmaterials 2 von der Vorratsrolle sowie die Geschwindigkeit des unstrukturierten Streifens 2c. Diese Geschwindigkeit bestimmt zudem die Verweildauer des unstrukturierten Streifens 2c in der Erwärmungsvorrichtung 3. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die
15 Umformvorrichtung 4 zudem eine Heizvorrichtung auf, welche über die Regelungsvorrichtung 30 ansteuerbar ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Regelungsvorrichtung 30 über eine elektrische Leitung 31a mit einem nicht dargestellten Geschwindigkeitssensor verbunden, um die Geschwindigkeit des unstrukturierten Streifens 2c zu messen.
20 Eine elektrische Leitung 31b ist mit der Erwärmungsvorrichtung 3 verbunden, um diese mit einem Sollwert für die abzugebende Wärmeenergie zu versorgen und/oder um die Temperatur in der Erwärmungsvorrichtung und/oder des unstrukturierten Streifens 2c zu messen. Eine elektrische Leitung 3c ist mit der Umformvorrichtung 4 verbunden, um die Drehzahl der Prägeräder 4a,4b anzusteuern, und um eventuell den gegenseitigen Anpressdruck der Prägeräder 4a,4b anzusteuern und um eventuell eine
25 von den Prägerädern 4a,4b abgegebene Wärme anzusteuern. Eine elektrische Leitung 31d steuert einen nicht dargestellten Motor an, welche die Drehbewegung 8a der Auflage 8 ansteuert. Eine elektrische Leitung 31e steuert einen nicht dargestellten Motor an, welcher die Verschiebungsgeschwindigkeit der Auflagefläche 9 in
30 Bewegungsrichtung 9a ansteuert. Eine elektrische Leitung 31f steuert eine

Schneidvorrichtung 7 an, um den strukturierten Streifen 2e zu durchtrennen. Eine elektrische Leitung 31g erfasst ein Signal eines Sensors 24, welcher die Lage des strukturierten Streifens 2e erfasst, und welcher insbesondere den vollständigen Eintrag des Streifens 2e erfasst. Eine elektrische Leitung 31h steuert eine
5 möglicherweise vorhandene Schneid- oder Stanzvorrichtung 23 an, welche das Streifenmaterial 2 durch Schneiden oder Stanzen in seiner Form verändert. Die Herstellungsvorrichtung 1 kann noch eine Vielzahl weiterer Sensoren und/oder Aktuatoren umfassen, welche nicht im Detail dargestellt sind, und welche insbesondere von der Regelungsvorrichtung 30 überwachbar und/oder ansteuerbar
10 sind.

Figur 10c offenbart Teilkomponenten einer besonders vorteilhaften Herstellungsvorrichtung 1. Die Zuführvorrichtung 32, umfassend die Erwärmungsvorrichtung 3, die Umformvorrichtung 4 sowie die Schneidvorrichtung
15 7 ist derart ausgestaltet und angeordnet, dass der strukturierte Streifen 2e derart ausgerichtet der Auflagefläche 9 zugeführt wird, dass dieser nicht mehr wie in den Figuren 1 und 1a dargestellt gedreht werden muss, sondern bereits die erforderliche Lage zum Anschlagen an eine Anschlagkante 10a aufweist. Der strukturierte Streifen 2e wird über die Breite der Auflagefläche 9 eingetragen, wobei der Streifen 2e eine
20 aufrechte Lage aufweist, beziehungsweise wobei der Streifen 2e senkrecht zur Auflagefläche 9 verläuft. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist eine Leitvorrichtung 26 vorgesehen, welche die Bewegungsfreiheit des strukturierten Streifens 2e zumindest einseitig begrenzt, sodass dieser sicher und vorzugsweise etwa geradlinig verlaufend über die Auflagefläche 9 eingetragen wird. In einer
25 vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Leitvorrichtung 26 zudem einen sich zum Beispiel trichterförmig erweiternden Eingangsbereich 26a, 26b, wobei vom Eingangsbereiche 26b nur die Fussspur dargestellt ist.

Figur 10d zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leitvorrichtung 26, die als
30 Anschlag 27 ausgestaltet ist. Der Anschlag 27 weist auf der dem strukturierten

Streifen 2e zugewandten Seite vorzugsweise eine derartige Struktur auf, dass diese dem Verlauf des strukturierten Streifens 2e entspricht, das heisst, dass die dem strukturierten Streifen 2e zugewandte Anschlagseite 27h Tiefstellen 27a, Hochstellen 27b und geneigten Stellen 27c aufweist, welche dem geometrischen Verlauf des strukturierten Streifens 2e entsprechen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Anschlagseite 27h zudem Löcher 27d auf, durch welche ein gasförmiges Fluid ausgelassen oder angesaugt werden kann. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Auflagefläche 9 Durchbrechungen 9b auf, wobei nur eine Durchbrechung 9b dargestellt ist, wobei vorzugsweise unmittelbar vor jeder Tiefstelle 27a und unmittelbar vor jeder Hochstelle 27b eine Durchbrechung 9b angeordnet ist. In der Durchbrechung 9b ist vorzugsweise ein Stempel 21 angeordnet, welcher nachfolgend noch im Detail beschrieben wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Leitvorrichtung 26 beziehungsweise der Anschlag 27 zumindest in Verlaufsrichtung 27e der Leitvorrichtung 26 oder zumindest in vertikaler Richtung 27b oder zumindest in Verlaufsrichtung 27g der Auflagefläche 9 beweglich gelagert.

Figur 10e zeigt einen Ausschnitt einer Wabe 10 mit Anschlagkante 10a, wobei ein strukturierter Streifen 2e mit dieser Anschlagkante 10a verbunden wird. Dazu wird ein Stempel 21a von unterhalb der Auflagefläche 9 hochgefahren, sodass die Anschlagkante 10a sowie der strukturierte Streifen 2e zwischen die Hochstelle 27b des Anschlags 27 und den Stempel 21a zu liegen kommt, wobei der Stempel 21a eine Anpresskraft in Bewegungsrichtung 21c bewirkt, um eine gegenseitige Verbindung der jeweils zwischen der Hochstelle 27b und dem Stempel 21a liegenden Abschnitte von Anschlagkante 10a und strukturiertem Streifen 2e zu bewirken. Dieses Anschlagen des strukturierten Streifens 2e an die Anschlagkante 10a wird in den Figuren 10f bis 10i in vier aufeinander folgenden Verfahrensschritten im Detail erklärt. In Figur 10f befindet sich der Stempel 21a unterhalb der Oberfläche der Auflagefläche 9. In Figur 10g wird der Stempel 21a durch die Durchbrechung 9b verlaufend hochgefahren und zudem wird der strukturierte Streifen 2e eingetragen. In Figur 10h wird der Stempel 21a in Richtung 21c bewegt und der Streifen 2e mit der

Anschlagkante 10a verschweisst, in Figur 10i wird der Stempel 21a wieder nach unten gefahren.

Die Figuren 10k bis 10p zeigen ein weiteres mögliches Verfahren zum Anschlagen eines strukturierten Streifens 2e an die Anschlagkante 10a im Detail. Figur 10k zeigt in einer Draufsicht die zum Anschlagen erforderlichen Elemente. Der Anschlag 27 umfasst Löcher 27d für ein gasförmiges Fluid. Aus den Löchern 27d kann ein Gas strömen, oder über die Löcher 27d kann Gas angesaugt werden. Die Anschlagseite 27h weist Tiefstellen 27a, Hochstellen 27b und geneigten Stellen 27c aufweist, wobei gegenüber den Tiefstellen 27a ein erster Satz von Stempeln 21a angeordnet ist, und wobei gegenüber den Hochstellen 27b ein zweiter Satz von Stempeln 21b angeordnet ist. Zudem ist die Wabenstruktur 10 mit Anschlagkante 10a sowie ein eingetragener strukturierter Streifen 2e dargestellt. In Figur 10k ist die von oben erkennbare Anordnung der Stempel 21a, 21b dargestellt, wobei nicht dargestellt ist, ob sich die Stempel 21a, 21b über die Auflagefläche 9 vorstehen.

Die Figuren 10l bis 10o zeigen nun ein mögliches Anschlagverfahren im Detail. Die Stempel 21b stehen über die Auflagefläche 9 vor und sind unmittelbar hinter der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 angeordnet. Zwischen der Anschlagkante 10a und dem Anschlag 27 ist ein Zwischenraum ausgebildet, in welchen der strukturierte Streifen 2e eingetragener wurde. Im nachfolgenden, in Figur 10m dargestellten Verfahrensschritt, werden die beiden Stempel 21b in Richtung 21c zum Anschlag 27 hin bewegt, sodass die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 sowie der strukturierte Streifen 2e entlang der Länge des Stempels 21b beziehungsweise entlang der Länge der Hochstelle 27b gegeneinander gepresst werden. Daraufhin werden die Stempel 21b nach unten gefahren und ein gasförmiges Fluid wie Luft aus den Löchern 27d geblasen, sodass die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 vom Anschlag 27 weg geschoben wird. Figur 10n zeigt einen nachfolgenden Verfahrensschritt, bei welchem die Stempel 21a hochgefahren sind und in die Wabenstruktur 10 eingreifen. Der gesamte Anschlag 27 ist derart nach links

verschoben, dass die Hochstellen 27b des Anschlages 27 gegenüber den Stempeln 21a zu liegen kommen. Zudem wird ein strukturierter Streifen 2e zwischen dem Anschlag 27 sowie der Anschlagkante 10a eingetragen. Sobald dieser Eintrag erfolgt ist werden die Stempel 21a in Richtung 21c zum Anschlag 27 hin verschoben, wobei die Hochstellen 27b den Stempeln 21a gegenüberliegend angeordnet sind, um damit den strukturierten Streifen 2e entlang des Abschnittes der Stempel 21 an die Anschlagkante 10a zu pressen und so den strukturierten Streifen 2e mit der Wabenstruktur 10 zu verbinden. Danach werden die Stempel 21c nach unten verfahren und der Anschlag 27, wie in Figur 10l dargestellt, in Bewegungsrichtung 27e wieder nach rechts verfahren, sodass mit dem in Figur 10l dargestellten Zustand fortgefahren werden kann.

Figur 10l zeigt die Anschlagvorrichtung 34 in einer möglichen Eintragsstellung, während welcher der strukturierte Streifen 2e in Förderrichtung 21 eingetragen wird. Figur 10p zeigt die Anschlagvorrichtung 34 in einer weiteren möglichen Eintragsstellung, während welcher der strukturierte Streifen 2e in Förderrichtung 21 eingetragen wird. Dabei sind die Stempel 21a in Hochstellung, sodass der strukturierte Streifen 2e zwischen den Stempeln 21a und dem Anschlag 27 eingeführt wird, und, falls erforderlich, durch die Stempel 21a und den Anschlag 27 geführt wird. Es kann sich als vorteilhaft erweisen die Stempel 21a und/oder den Anschlag 27 mit Fluid leitenden Kanälen 27h, 21f zu versehen, welche derart angeordnet sind, dass ein aus diesen Kanälen 27h, 21f ausströmendes gasförmiges Fluid eine in Förderrichtung 21 wirkende Kraft auf den strukturierten Streifen 2e bewirkt. Die Kanäle 27h, 21f verlaufen innerhalb des Anschlages 27 beziehungsweise innerhalb des Stempels 21a, weshalb die Kanäle 27a, 21f nur andeutungsweise dargestellt sind. Das ausströmende gasförmige Fluid kann den strukturierten Streifen 2e je nach Erfordernis zudem erwärmen oder abkühlen, in dem die Temperatur und/oder die Ausströmgeschwindigkeit des gasförmigen Fluides entsprechend gewählt wird. In Figur 10l ist eine weitere Möglichkeit offenbart um den Eintrag des strukturierten Streifens 2e mechanisch zu unterstützen. Dazu wird eine Einzugsvorrichtung 35

verwendet, welche derart ausgestaltet ist, dass diese den vorderen Teil oder die Spitze des Streifens 2e erfassen kann, und den Streifen 2e in Eintragsrichtung 21 durch das geöffnete Fach ziehen kann, im dargestellten Ausführungsbeispiel von rechts nach links, indem der Streifen 2e auf der rechten Seite erfasst wird und nach

5 von der Einzugsvorrichtung 35 nach links durch das geöffnete Fach gezogen wird. Die Einzugsvorrichtung 35 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als ein Greifer 35a ausgestaltet, welcher die Spitze des Streifens 2e erfassen kann. Der Greifer 35a ist an einer Stange 35b befestigt, welche in Richtung 35c verschiebbar ist, derart, dass der Greifer 35a bis zum Eingangsbereich des geöffneten Fachs, d.h. im

10 dargestellten Ausführungsbeispiel bis zur rechten Seite der Anschlagvorrichtung 34 verschiebbar ist, sodass der Greifer 35a die Spitze des Streifens 2e erfassen kann, und den Streifen 2e vollständig durch das geöffnete Fach ziehen kann, indem der Greifer 35a in Eintragsrichtung 21 bewegt wird. Nach dem vollständigen Eintrag des Streifens 2e lässt der Greifer 35a die Spitze des Streifens 2e los, sodass der Greifer

15 35a für den Eintrag eines nachfolgenden Streifens 2e bereit ist. An Stelle eines Greifers 35a könne auch eine andere Vorrichtung verwendet werden, welche in der Lage ist die Spitze oder den vorderen Abschnitt des Streifens 2e zu halten, zum Beispiel könnte die Vorrichtung ein Vakuum erzeugen, das den Streifen 2e hält.

20 Figur 11 zeigt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Umformvorrichtung 4. An Stelle eines als Zahnrad ausgestalteten Prägerades 4a, 4b werden in diesem Ausführungsbeispiel zwei gegenüberliegend angeordnete Stempel 4e, 4f verwendet, welche senkrecht zur Verlaufsrichtung des Streifens 2c verschiebbar gelagert sind und dabei den Streifen 2c derart verformen können, dass

25 der strukturierte Streifen 2e ausgebildet wird.

Figur 12 zeigt schematisch eine Draufsicht auf eine mögliche Ausführungsform einer Auflage 8, welche im Unterschied zu der in den Figuren 1 und 10 dargestellten Ausführungsform jedoch nicht linear verläuft sondern eine gekrümmt verlaufende

30 Führungsvorrichtung 14 mit Seitenführungen 14a, 14b aufweist, so dass die noch

flexible Wabenstruktur 2g während dem Einführen in die Führungsvorrichtung 14 eine Krümmung erfährt. Der sich nach dem Schneiden mit der Schneidvorrichtung 7 ergebende Wabenstreifen 13 weist somit einen gekrümmten Verlauf auf.

- 5 Figur 13 zeigt eine Seitenansicht einer Verbundplatte 21 umfassend eine Wabenstruktur 10 gebildet aus einer Vielzahl des in Figur 12 dargestellten Wabenstreifens 13, wobei die Wabenstruktur 10 beidseitig je mit einer unteren Deckplatte 15 und einer oberen Deckplatte 16 verbunden ist.
- 10 Da die in die Führungsvorrichtung 14 zugeführte Wabenstruktur 2g noch relativ weich und verformbar ist, können Wabenstrukturen 2g und somit auch Wabenstreifen 13 mit unterschiedlichsten zwei- oder dreidimensionalen Verläufen ausgebildet werden, wobei der Verlauf des Wabenstreifens 13 durch die
- 15 entsprechende verlaufende Führungsvorrichtung 14 bestimmt wird. Figur 14 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Wabenstreifens 13. Dieser kann sich in unterschiedlichsten Formen in zwei- oder dreidimensionaler Richtung erstrecken und kann danach wie in Figur 10 dargestellt jeweils an eine Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 angeschlagen werden. Dabei muss natürlich die Unterlage 9
- 20 entsprechend dem Verlauf der Wabenstruktur 10 ausgestaltet sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform wird als Unterlage 9, wie in Figur 13 dargestellt, die untere Deckplatte 15 der herzustellenden Verbundplatte 21 verwendet. Es ist somit möglich Wabenstrukturen 10 und somit auch Verbundplatten 21 in unterschiedlichster zwei- oder dreidimensionaler Form herzustellen.
- 25 Figur 15 zeigt eine Detailansicht eines Schnittes durch eine Verbundplatte 21 mit Wabenstreifen 13. Der im Schnitt dargestellte Wabenstreifen 13 ist wie in Figur 7 dargestellt aus zwei Streifen 2e,2f hergestellt, welche über die gegenseitigen Berührungsflächen 2h,2i gegenseitig fest miteinander verbunden sind. Der Wabenstreifen 13 ist über ein fließfähiges Verbindungsmittel 22, insbesondere ein
- 30 Klebstoff, fest mit der unteren Deckplatte 15 verbunden. In einer besonders

vorteilhaften Ausführungsform ist nicht nur die der Deckplatte 15 zugewandte Stirnseite des Wabenstreifens 13 mit Klebstoff 22 versehen, sondern es werden seitliche wulstförmige Klebestellen 22a, 22b ausgebildet, welche insbesondere den Vorteil ergeben, dass der Wabenstreifen 13 bezüglich in Verlaufsrichtung 22c wirkenden Kräften besser gehalten ist. Die seitlich angeordneten Klebestellen 22a, 22b erhöhen somit die Festigkeit der Verbundplatte 21, insbesondere bezüglich in Richtung 22c wirkenden Scherkräften.

Figur 16 zeigt eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Verbundplatte 21 mit Wabenstruktur 10 sowie mit unterer Deckplatte 15 und oberer Deckplatte 16. Diese Wabenstruktur 10 ist aus einer Vielzahl nebeneinander liegend angeordneter Wabenstreifen 13 mit teilweise unterschiedlicher Breite gebildet, wobei die Breite der Wabenstreifen 13 derart gewählt wurde, dass die Wabenstruktur 10 einen variierenden Höhenverlauf aufweist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung könnte das Streifenmaterial 2 zum Beispiel eine zunehmende Breite B aufweisen, sodass mit der in den Figuren 1 und 5 dargestellten Herstellungsvorrichtung 1 auf einfache Weise der in Figur 16 dargestellte Abschnitt 21a der Verbundplatte 21 hergestellt werden kann, indem die hergestellten Wabenstreifen 13 zunehmend breiter werden.

Figur 17 zeigt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Herstellvorrichtung 1, welche im Unterschied zu der in Figur 10 dargestellten Herstellvorrichtung 1 gleichzeitig drei Wabenstreifen 13 herstellen kann, indem diese drei separate Auflagen 8 und jeweils drei separate, vorgelagerte Verbindungsvorrichtungen 6 sowie drei separate Umformvorrichtungen 4,5 aufweist. Die hergestellten Wabenstreifen 13 werden nacheinander als Wabenstreifen 13a auf das Förderband 9 gelegt, wo sie einzeln mit Hilfe eines in Richtung 17b beweglichen Stössels 17 zur Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 hin verschoben werden und dort an die Wabenstruktur 10 angeklebt werden. Der Stößel 17 ist über eine Stange 17a mit einer Antriebsvorrichtung verbunden. Die Herstellvorrichtung 1 ist in einer

Vielzahl von Möglichkeiten ausgestaltbar, so auch in Ausführungsformen mit nur zwei oder vier oder noch mehr gleichzeitig herstellbaren Wabenstreifen 13. Eine derartig ausgestaltete Herstellvorrichtung 1 erlaubt ein besonderes schnelles und leistungsfähiges Herstellen der Wabenstruktur 10.

- 5 Anstelle des Stössels 17 oder in Ergänzung zum Stössel 17 können weitere Vorrichtungen hilfreich sein, welche ein sicheres Anfügen und Einfügen der Wabenstreifen 13 in die Wabenstruktur 10 ermöglichen. Als mögliches Ausführungsbeispiel einer derartigen Vorrichtung ist in Figur 21 eine Anpressvorrichtung 21 dargestellt, welche Stempel 21a, 21b und 21d umfasst, die
- 10 derart ausgestaltet sind, dass diese über eine Bewegung in Richtung 21c in den Innenraum 21 der Wabenstreifen 13 eingreifen können, um zumindest zwei benachbart angeordnete Wabenstreifen 13 gegenseitig aneinander zu pressen und dadurch zu verbinden. Vorzugsweise weist die Anpressvorrichtung 21 senkrecht zur dargestellten Ansicht eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Stempeln 21a,
- 15 21b, 21c auf, vorzugsweise so viele, dass in jeden Innenraum 21 eines Wabenstreifens 13 ein Stempel 21a, 21b, 21c eingreifen kann. In einer vorteilhaften Ausgestaltung könnte auch auf den Stössel 17 verzichtet werden, indem die Anpressvorrichtung 21 zudem derart bewegt wird, dass die Gruppe der zumindest zwei miteinander verbundenen Wabenstreifen der Anschlagkante 10a wird und mit
- 20 der Wabenstruktur 10 verbunden wird.

- Für die in Figur 17 dargestellte Herstellvorrichtung 1 kann es sich, wie in Figur 18 dargestellt, als besonders vorteilhaft erweisen ein Streifenband 2 mit der dreifachen Breite 3B zu verwenden, das in Richtung A abgezogen wird und mit Hilfe von zwei
- 25 Schneidvorrichtungen 18 geschnitten wird, sodass nachfolgend drei Streifen 2c der Breite B zur Verfügung stehen, welche je einer Erwärmungsvorrichtung 3 und den nachgelagerten Umformvorrichtungen 4,5 sowie den nachgelagerten Verbindungsvorrichtungen 7 zugeführt werden.

Figur 19 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Herstellungsvorrichtung 1. Diese Herstellungsvorrichtung 1 weist zwei Zuführungen 20 auf, an welchen ein auf Rollen gespeichertes Streifenmaterial 2 gelagert ist. Das Streifenmaterial 2a,2b wird von der Rolle abgezogen und der Umformvorrichtung 4 beziehungsweise der Umformvorrichtung 5 zugeführt, um strukturierte Streifen 2e, 2f zu erzeugen. Die in Figur 19 dargestellte Herstellungsvorrichtung 1 ist beispielsweise zur Herstellung von feuerfesten oder brandfesten Wabenstrukturen 10 geeignet. Dazu wird das Streifenmaterial 2, 2a, 2b mit einem Silikat versehen, indem das Streifenmaterial 2, 2a, 2b mit einem Silikat, beispielsweise einem Zweikomponenten-Silikatharz getränkt wird. Als Streifenmaterial 2, 2a, 2b ist beispielsweise ein Papier, beispielsweise Zellulose, oder ein keramisches Faserpapier oder ein Glasfließ geeignet. Das Streifenmaterial 2, 2a, 2b wird entweder mit Silikat getränkt, bevor dieses auf der Rolle gespeichert wird, oder das Streifenmaterial 2 wird nach dem Abziehen von der Rolle mit Silikat versehen, indem zum Beispiel die Streifenmaterialien 2a, 2b durch eine Silikatflüssigkeit geleitet werden, bevor diese den Umformvorrichtungen 4,5 zugeführt werden. Die Wabenstruktur 10 wird ansonsten wie mit Figur 1 beschrieben hergestellt, indem die beiden strukturierten Streifen 2e,2f in einer Verbindungsvorrichtung 6 verbunden werden, danach ein Wabenstreifen 13 erzeugt wird, und dieser an die Wabenstruktur 10 angeklebt wird.

Figur 20 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Pressvorrichtung 3 umfassend zwei Förderbänder 3h, welche am Umlenkrollen 3g in deren Verlaufsrichtung beweglich gelagert sind, Die Förderbänder 3h und/oder die Umlenkrollen 3g üben eine Presskraft auf das dazwischen verlaufende Streifenmaterial 2 aus. Es kann sich als Vorteilhaft erweisen zusätzlich eine Pressvorrichtung 3i und/oder eine Erwärmungsvorrichtung 3i anzuordnen, um eine zusätzliche Presskraft auf das Streifenmaterial 2 zu bewirken und/oder um das Streifenmaterial 2 zu erwärmen.

In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Heizrollen 3a-3f und/oder die Prägeräder 4a,4b,5a,5b und/oder die Führungsräder 6a,6b jeweils etwa gleich breit

ausgestaltet wie das Streifenmaterial 2. Es kann sich jedoch als vorteilhaft erweisen die genannten Rollen und Räder relativ breit auszugestalten, zum Beispiel 10 cm oder sogar 25 cm breit, damit ein Streifenmaterial 2 unterschiedlicher Breite von bis zu 10 cm Breite beziehungsweise von bis zu 25 cm Breite verarbeitet werden kann, ohne die Rollen und Räder auszuwechseln. Die geometrische Ausgestaltung der Struktur der Streifen 2e,2f kann auf einfache Weise dadurch geändert werden, dass die Prägeräder 4a,4b,5a,5b der Umformvorrichtungen 4,5 ersetzt werden mit Prägerädern 4a,4b,5a,5b, die derart ausgestaltet sind, dass die Streifen 2e,2f entsprechend umgeformt werden können. Die Erfindung weist somit den Vorteil auf, dass auf einfache Weise die Struktur der Streifen 2e,2f verändern werden kann, indem die Prägeräder 4a,4b,5a,5b ausgewechselt werden.

Fig. 22 zeigt schematisch und dreidimensional die Herstellung einer Wabenstruktur 10, wobei die Wabenstruktur 10 auf einem sich in Förderrichtung 9a bewegenden Förderband 9 aufliegt. Die Wabenstruktur 10 weist eine Anschlagkante 10a auf, welcher auf nicht dargestellte Weise strukturierte Streifen 2e zugeführt und daran angeschlagen werden. Das Zuführen der Streifen 2e könnte mit einer Anschlagvorrichtung 34 wie in den Figuren 10l bis 10o dargestellt erfolgen. Die hergestellte Wabenstruktur 10 weist einen 10f Zwischenraum auf, sowie eine erste Teilwabenstruktur 10g und eine zweite Teilwabenstruktur 10h. die erste Teilwabenstruktur 10g ist beispielsweise mit Hilfe eines in Figur 10l dargestellten Greifers 35 möglich, indem dieser Greifer 35 den für die ersten Teilwabenstruktur 10g bestimmten strukturierten Streifen 2e an der Anschlagkante 10a des ersten Teilwabenstruktur 10a positioniert, sodass dieser dort angeschlagen werden kann. Das Erzeugen eines Zwischenraumes 10f weist beispielsweise den Vorteil auf, dass eine Sandwichkonstruktion, deren Wabenkern 10 mit einer Deckschicht bedeckt ist, innerhalb des Wabenkerns 10 einen Hohlraum aufweist, nämlich den Zwischenraum 2f.

Figur 23 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung 1 zum Herstellen einer Wabenstruktur 10. Die Herstellungsvorrichtung 1 umfasst zumindest eine Zuführvorrichtung 32 zum Zuführen eines strukturierten Streifens 2e, und umfasst eine Anschlagvorrichtung 34 um den strukturierten Streifen 2e vor der Anschlagkante 10a zu positionieren und anschliessend mit dem Wabenkern 10 zu verbinden. Die Anschlagvorrichtung 34 bildet einerseits einen Eintragskanal 34a aus, um den strukturierten Streifen 2e ausgehend von der Zuführvorrichtung 32 einzutragen und vor der Anschlagkante 10a zu positionieren. Die Anschlagvorrichtung 34 umfasst zudem Anschlagmittel wie die Stempel 21a,21b, um den strukturierten Streifen 2e mit der Anschlagkante 10a zu verbinden, sodass der Streifen 2e Teil der Wabenstruktur 10 wird. Die erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung 1 hat Ähnlichkeit mit einer Webmaschine. Ein mit einer Webmaschine hergestelltes Gewebe weist Kettfäden und Schussfäden auf, wobei die Schussfäden durch die Kettfäden zusammengehalten werden. In webmaschinentechnischer Terminologie entspricht der einzutragenden strukturierten Streifen 2e einem Schussfaden. Die Funktion der Kettfäden wird bei der erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung 1 beziehungsweise bei der hergestellten Wabenstruktur 10 durch das feste Verbinden des jeweils eingetragenen strukturierten Streifens 2e mit der Wabenstruktur 10 übernommen, wobei diese Verbindung als eine thermoplastische Verbindung, eine duroplastische Verbindung oder eine Klebeverbindung ausgestaltet ist. Auf Grund der relativ grossen Ähnlichkeit zwischen der erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung 1 sowie einer Webmaschine, wie zum Beispiel einer Luft- oder Greiferwebmaschine, weist die erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung 1 eine Vielzahl von Eigenschaften auf, wie diese bisher einzig bei Webmaschinen bekannt waren. Ähnlich wie bei Webmaschinen erlaubt es die erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung 1 eine Vielzahl möglicher, auch unterschiedlicher strukturierter Streifen 2e,2f einzutragen, wobei sich die strukturierten Streifen 2e,2f zum Beispiel bezüglich Struktur, Gewicht, Breite B, Farbe oder Material unterscheiden könnten. Nebst strukturierten Streifen 2e,2f können auch eine Vielzahl andere Materialien oder Strukturen

28a,28b,28c eingetragen werden, zum Beispiel ein Kanalelement 28a aufweisend einen Kanal 28, wie in Figur 24 und 24a dargestellt. Die Struktur der erfindungsgemässen Wabenstruktur 10 wird vorzugsweise aus streifenförmigem Material enthaltend Zellulose beziehungsweise Papier gebildet. Falls erforderlich ist es jedoch möglich zusätzliche, andere Materialien in die Wabenstruktur 10 aufzunehmen. In erster Näherung kann davon ausgegangen werden, dass solche Materialien mit der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 verbunden werden können, welche sich mit den Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 fest verbinden lassen, z.B. auch durch Kleben. Sofern die Wabenstruktur 10 jedoch beispielsweise zusätzlich mit der Auflagefläche 9 verbunden ist, indem die Auflagefläche 9 beispielsweise als untere Deckplatte ausgestaltet ist, oder indem die Wabenstruktur 10 zusätzlich mit einer oberen Deckplatte bedeckt wird, so kann diese untere und/oder obere Deckplatte die Funktion von „Kettfäden“ zumindest teilweise übernehmen, sodass eingetragene Materialien nicht unbedingt mit über die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 verbunden werden müssen. Es wäre somit sogar möglich einen wie in Figur 22 dargestellten Zwischenraumes 10f auszubilden, wobei dieser Zwischenraum 10f, im Unterschied zu der in Figur 22 dargestellten Ausführungsform, senkrecht zur Verschiebungsrichtung 9a verlaufen würde. Die in Figur 23 dargestellte Herstellungsvorrichtung 1 weist auf beiden Seiten je eine Zuführvorrichtung 32 auf, welche je einen strukturierten Streifen 2e, 2f der Anschlagvorrichtung 34 zuführen kann. Es könnten eine Mehrzahl von Zuführvorrichtungen 32 vorgesehen sein, wobei die einzelnen Zuführvorrichtungen 32 beispielsweise geometrisch unterschiedliche ausgestaltete strukturierte Streifen ausbilden, z.B. strukturierte Streifen unterschiedlicher Breite B. Zudem können auch Zuführvorrichtungen vorgesehen sein um andere Materialien oder anderer Strukturen 28a, 28b, 28c zuzuführen der Anschlagvorrichtung 34.

Figur 24 zeigt in einer Seitenansicht und Figur 24a in einer Draufsicht eine Auswahl aus einer Vielzahl von Möglichkeiten der Herstellung von Wabenstrukturen 10 mit der erfindungsgemässen Herstellungsvorrichtung 1. Die Verschiebungsrichtung

während dem Herstellen der Wabenstruktur 10 erfolgt in Richtung 9a, weshalb der Aufbau der dargestellten Wabenstruktur 10 mit dem zuerst eingetragenen Streifen, dem rechts dargestellten Streifen 2e begonnen wird. Dabei ist zu bemerken, dass im Zusammenhang mit der Beschreibung der Figur 24 und 24a die Bezeichnung

5 „Streifen“ verwendet wird, obwohl die Wabenstruktur 10 keine Streifen mehr aufweist, sondern eine Gesamtstruktur ausbildet. Mit dem Begriff „Streifen“ wird nachfolgend nur erkläre, wie die Wabenstruktur 10 aufgebaut wurde, wobei die dargestellte Wabenstruktur 10 an sich keine „Streifen“ mehr aufweist, da diese fest miteinander verbunden beziehungsweise miteinander verschmolzen oder

10 verschweisst sind. Beginnen von rechts wurde die Wabenstruktur 10 derart erzeugt, dass zuerst ein Streifen 2e und nachfolgend ein Streifen 2f und ein Streifen 2e angeschlagen wurde. Danach wurde ein Durchgangselement 28a angeschlagen, welches einen durchgehenden Kanal 10e aufweist, und welches beispielsweise aus einem Kunststoff oder aus einem Metall besteht. Nachfolgend wurde ein Streifen 2f

15 und nachfolgend ein Metallstreifen 28c eingetragen. Nachfolgend wurde ein schmalerer Streifen 2f1 eingetragen, wobei dieser mit der Wabenstruktur 10 oben bündig angeschlagen wurde, sodass sich unten eine Vertiefung 10d ergibt. Um den schmalen Streifen 2f1 derart anzuschlagen ist es vorgängig erforderlich diesen in horizontaler Richtung genau am Anschlag 27 anzuordnen. Dies kann beispielsweise

20 mit Hilfe der in Figur 10d dargestellten Anordnung derart erfolgen, dass der schmale Streifen 2f1 auf der Auflagefläche 9 aufliegend am Anschlag 27 an den Tiefstellen 27a, Hochstellen 27b und geneigten Stellen 27c anliegt. Daraufhin wird über die Löchern 27d ein Vakuum erzeugt, sodass der schmale Streifen 2f1 fest am Anschlag 27 anliegt. Daraufhin wird der Anschlag 27 in Bewegungsrichtung 27f nach oben

25 bewegt, und daraufhin der schmale Streifen 2f1 beispielsweise wie in Figur 10e dargestellt an die Anschlagkante 10a angeschlagen und somit mit der Wabenstruktur 10 verbunden. An Stelle des Anschlages 27 könnte natürlich auch die Auflagefläche 9 und/oder die Wabenstruktur 10 in vertikaler Richtung verschoben werden, um den Streifen 2f1 bezüglich der Wabenstruktur 10 zu positionieren. Die Verschiebung des

30 Anschlages 27 in Verschiebungsrichtung 27f weist den Vorteil auf, dass ein vom

Anschlag 27 gehaltener Streifen 2e schnell und präzise bezüglich der Wabenstruktur 10 positioniert und angeschlagen werden kann. Zurück zur Figur 24 wurde nachfolgend dem schmalen Streifen 2f1 zwei schmale Streifen 2e2 und 2f2 angeschlagen, wobei zum Anschlagen dieser schmalen Streifen 2e2 und 2f2 keine Höhenverstellung des Anschlages 27 erforderlich ist, da diese Streifen auf der Auflagefläche 9 aufliegen und daher Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 positioniert sind. Nachfolgend wurde ein Streifen 2e angeschlagen. Nachfolgend wurde vorerst der schmale Streifen 2f1 angeschlagen, auf gleiche Weise wie der vorgängig bereits beschriebene schmale Streifen 2f1. Nachfolgend wurde der schmale Streifen 2e2 auf der Auflagefläche 9 aufliegt eingeführt und ebenfalls, wie in Figur 10e dargestellt, an die Anschlagkante 10a angeschlagen und somit mit der Wabenstruktur 10 verbunden. Im Ausführungsbeispiel gemäss Figur 24 wurde dieser Vorgang wiederholt, danach ein Metallstreifen 28 eingetragen, und danach ein strukturierter Streifen 2f eingetragen, welcher die Anschlagkante 10a ausbildet. Zwischen den Streifen 2f1 und 2e2 wurde ein durchgehender Hohlraum 10e ausgebildet, welcher beispielsweise als ein Kanal verwendet werden kann, zum Beispiel zum Durchführen von Leitungen wie Elektrisch oder Wasser. Die schmalen Streifen 2f1, 2f2 und/oder 2e2 können über eine Zuführvorrichtung 32 zur Verfügung stehen, indem dieser eine Vorratsrolle mit Streifenmaterial 2 dieser schmalen Breite nachgelagert ist. Eine weitere Möglichkeit die schmalen Streifen 2f1, 2f2, 2e2 herzustellen besteht darin das Streifenmaterial 2 mit einer in Figur 1a dargestellten Schneidvorrichtung 23 zu bearbeiten, sodass ausgehend von einem Streifenmaterial 2 mit vorgegebener Breite B schmalere Streifen mit der jeweils erforderliche Breite erzeugt werden könnten. Mit Hilfe einer Schneid- oder Stanzvorrichtung 23 kann ein Streifenmaterial 2 mit vorgegebener Breite B auf eine Vielzahl von Möglichkeiten verändert werden, um im Streifenmaterial 2 gewünschte ausgeschnittene Stellen 2u oder Durchbrechungen 2v zu erzeugen. Figur 25 zeigt beispielhaft ein unstrukturierten Streifen 2, 2a mit einer ausgeschnittenen Stelle 2u sowie einer Durchbrechung 2v. Figur 25a zeigt eine Draufsicht auf eine Wabenstruktur 10, bei welcher die in Figur 25 dargestellten

unstrukturierten Streifen 2a verwendet wurde, indem diese nachfolgend der Umformvorrichtung 32 zugeführt wurden und danach als strukturierte Streifen 2e der Anschlagvorrichtung 34 zugeführt wurden und an die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 angeschlagen wurden. Falls alle unstrukturierten Streifen 2a mit
5 identisch angeordneten ausgeschnittenen Stellen 2u und/oder Durchbrechungen 2v erzeugt würden, dann würden diese in Figur 25a genau in Verlaufsrichtung 9a verlaufen. Im Ausführungsbeispiel gemäss Figur 25a wurde die Lage der ausgeschnittenen Stelle 2u sowie der Durchbrechung 2v derart nacheinander folgend verändert, dass sich in der Wabenstruktur 10 der dargestellte Verlauf der
10 ausgeschnittenen Stelle 2u beziehungsweise die Durchbrechung 2v ausbildet. Figur 25b zeigt eine Stirnansicht der in Figur 25a dargestellten Wabenstruktur 10.

Figur 26b zeigt einen Ausschnitt der Umformvorrichtung 4, nämlich das Ineinandergreifen von Zähnen 4c des ersten und zweiten Prägerades 4a, 4b, um
15 dadurch den unstrukturierten Streifen 3c in einen strukturierten Streifen 2e zu formen. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Oberfläche der Zähne 4c in Umfangsrichtung der Prägeräder 4a,4b derart verlaufend ausgestaltet, dass sich während dem Abrollen der Prägeräder 4a,4b eine linien- oder flächenförmige Anpressstelle 4p ergibt, welche kontinuierlich entlang des unstrukturierten Streifens
20 2c verläuft. In einer vorteilhaften Ausgestaltung befindet sich die Übergangsstelle zwischen unstrukturiertem Streifen 2c und strukturiertem Streifen 2e an der Anpressstelle 4p. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Anpressstelle 4p in Umfangsrichtung der Prägeräder 4a,4b relativ kurz, und weist vorzugsweise eine Länge 4u zwischen 1 mm und 10 mm auf. Je kürzer die Länge 4u der Anpressstelle
25 4p ist, um so höher ist die an der Anpressstelle 4p auf den Streifen 2c,2e bewirkte Flächenpressung. Eine hohe Flächenpressung ergibt den Vorteil, dass sich die Zellulose im Streifen 2c,2e gut mit dem thermoplastischen oder duroplastischen Material vernetzt. Die Flächenpressung weist beispielsweise einen Druck im Bereich zwischen 10 bis 50 Bar auf, insbesondere von etwa 20 Bar.

Figur 26 zeigt in einer Seitenansicht ein erstes Prägerad 4a, dessen äusserer Teil 4q aus einem ferromagnetischem Material besteht, und dessen innerer Teil 4r auf einem nicht ferromagnetischen Material oder einem elektrisch nicht leitenden Material besteht. Figur 26a zeigt das in Figur 26 dargestellte erste Prägerad 4a in

5 dreidimensionaler Ansicht. Figur 26c zeigt einen Schnitt durch das erste Prägerad 4a entlang der Schnittlinie C-C, wobei insbesondere der äussere Teil 4q und der innere Teil 4r ersichtlich ist. In Verlaufsrichtung des äusseren Teil 4a sowie beabstandet zur Prägerad 4a sind beidseitig je eine Induktionsvorrichtung 4n angeordnet, welche im dargestellten Ausführungsbeispiel als Helmholtzspulen ausgebildet sind. Diese

10 Induktionsvorrichtung 4n bildet zusammen mit dem äusseren Teil 4q eine Induktionsheizung, wobei die im äusseren Teil 4q erzeugte Wärme über den den Helmholtzspulen zugeführten Strom und die Frequenz ansteuerbar ist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung besteht der innere Teil 4a aus einem gut Wärme leitenden Material, sodass die im äusseren Teil 4q erzeugte Wärme auch wieder

15 schnell abführbar ist. Es kann sich als vorteilhaft erweisen zudem eine Kühlvorrichtung vorzusehen, zum Beispiel ein neben dem Prägerad 4a angeordneten Ventilator. Die in Figur 26c dargestellte Anordnung erlaubt ein schnelles und sehr präzises Heizen des äusseren Teils 4q beziehungsweise ein sehr schnelles und sehr präzises Erwärmen oder auch abkühlen des sich zwischen den Prägerädern 4a,4b

20 befindlichen Streifens 2c,2e. Sofern das Prägerad 4a zusätzlich mit einer Kühlvorrichtung versehen ist kann die Erwärmung beziehungsweise eine Kühlung des Streifens 2c,2e noch genauer erfolgen. Die Temperatur ist nebst dem Druck der wichtigste Parameter zur Beeinflussung der im Streifen 2c,2e ablaufenden chemischen Reaktion, welche auf Grund der Polymerisation stattfindet. Die

25 Temperatur wird vorzugsweise derart geregelt, dass der sich im Prägerad 4a,4b befindliche Streifen 2c,2e eine Temperatur im Bereich zwischen 120 °C und 180 °C aufweist.

Figur 26d zeigt in einer Seitenansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel einer

30 besonders vorteilhaften Ausgestaltung eines Prägezahns 4c des Prägerades 4a. Im

Unterschied zu den in Figur 26 oder 26b dargestellten Prägezähnen 4c weist der in Figur 26d dargestellte Prägezahn 4c eine Vertiefung 4s aus, welche in Umfangsrichtung eine Länge 4t aufweist. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung eines Prägerades 4a weist jeder Prägezahn 4c eine Vertiefung 4s mit derselben Länge 4t auf, wobei die geometrische Form der Vertiefung 4s von untergeordneter Bedeutung ist. Die Vertiefung 4s hat zur Folge, dass sich während dem Abrollen der Prägeräder 4a in Verlaufsrichtung des Streifens 2c,2e abschnittsweise keine Druckstelle 4p ausbildet, überall dort, wo die Vertiefung 4s des einen Prägerades 4a,4b an das gegenüberliegende Prägerad 4b,4a zu liegen kommt, sodass sich in diesem Abschnitt kein oder nur ein sehr geringer Druck auf den Streifens 2c,2e einwirkt. In Figur 6c sind in einem möglichen Ausführungsbeispiel solche Abschnitte mit 2x bezeichnet. Falls der Aussenteil 4q beheizt ist hat dies zudem zur Folge, dass der Streifen 2c,2e im Abschnitt der Länge 4t beziehungsweise im Abschnitt 2x einer tieferen Temperatur ausgesetzt ist, da der Streifen 2c,2e an dieser Stelle weniger erwärmt wird. Dies hat zur Folgen, dass die Vernetzung beziehungsweise die im Streifen 2c,2e ablaufende chemische Reaktion nicht oder weniger schnell erfolgt. Somit kann ein strukturierter Streifen 2e hergestellt werden, der in Verlaufsrichtung Abschnitte mit unterschiedlichem Polymerisationszustand aufweist, zum Beispiel Abschnitte wie beispielsweise die Seitenflächen 2k, in welchen die Polymerisation weiter fortgeschritten ist, und Abschnitte wie die Abschnitte 2x, in welchen die Polymerisation und/oder die Vernetzung der Zellulose mit Thermoplast oder Duroplast noch nicht weit fortgeschritten oder kaum oder noch gar nicht erfolgt ist. Ein derartiger strukturierter Streifen 2e lässt sich besonders vorteilhaft an der Anschlagkante 10a mit der Wabenstruktur 10 verbinden, da, wie in Figur 10e dargestellt, die sich zwischen dem Anschlag 27 und dem Stempel 21a befindlichen Abschnitte dem Abschnitt 2x gemäss Figur 6c entsprechen. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung werden die Stempel 21a und der Anschlag 27 erwärmt, vorzugsweise ebenfalls mit einer Induktionsheizung. Zudem wird vorzugsweise über den Stempel 21a ein Druck auf dies sich zwischen dem Anschlag 27 und dem Stempel 21a befindlichen Abschnitte ausgeübt, sodass die

Polymerisation und/oder die Vernetzung der Zellulose mit Thermoplast oder Duroplast erfolgt und die beiden sich zwischen Anschlag 27 und Stempel 21a befindlichen Abschnitt sich gegenseitig gut verbinden, beziehungsweise miteinander verschweisst werden. Dies ergibt eine besonders vorteilhafte Verbindung, sodass der
5 zugeführte strukturierte Streifen 2e zum einem Bestandteil der Wabenstruktur 10 wird.

Figur 27 zeigt in einer Seitenansicht schematisch eine Umformvorrichtung 4 umfassend ein erstes Prägerad 4a welches an einer Nabe 4k gelagert ist und welches
10 von einer Antriebsvorrichtung 4h, z.B. einem Elektromotor, angetrieben ist. Ein zweites Prägerad 4b ist an einer Nabe 4l gelagert, und ist von einer Antriebsvorrichtung 4i, z.B. einem Elektromotor, angetrieben. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die beiden Naben 4k, 4l über eine Druckerzeugungsvorrichtung 4m, vorzugsweise über eine elektrisch ansteuerbare Druckerzeugungsvorrichtung 4m
15 miteinander verbunden, um durch eine entsprechende Ansteuerung dieser Druckerzeugungsvorrichtung 4m die auf den Streifen 2c,2e bewirkte Presskraft an der in Figur 26b dargestellten Druckstelle 4p zu beeinflussen. In einer möglichen Ausgestaltung sind zumindest die Antriebsvorrichtungen 4h, 4i von einer Regelungsvorrichtung 30 ansteuerbar, um die Drehzahl, sowie das Erhöhen und
20 Reduzieren der Drehzahl anzusteuern. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist zudem zumindest an einem der Prägeräder 4a,4b eine Induktionsvorrichtung 4n angeordnet, um die Prägeräder 4a,4b wie in Figur 26c beschrieben zu erwärmen. Die Induktionsvorrichtung 4n ist vorzugsweise ebenfalls von der Regelvorrichtung 30 ansteuerbar, wobei insbesondere auch noch nicht dargestellte Temperatursensoren
25 mit der Regelvorrichtung 30 verbunden sein könnten, wobei diese Temperatursensoren z.B. die Temperatur der Prägeräder 4a,4b oder die Temperatur der Streifen 2c,2e erfassen, um derart mit Hilfe der Induktionsvorrichtung 4n eine ansteuerbare Induktionsheizung auszubilden, welche es ermöglicht die Erwärmung des Streifens 2c,2e genau zu steuern. In einer weiteren möglichen Ausgestaltung
30 könnten zudem noch Kühlvorrichtungen 4o vorgesehen sein, insbesondere auch

ansteuerbare Kühlvorrichtungen 4o, um die Prägeräder 4a,4b auch zu kühlen, vorzugsweise über die Regelvorrichtung 30 zu kühlen.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Umformvorrichtung 4 derart
5 ausgestaltet, dass die Prägeräder 4a,4b ersetzt werden können, zum Beispiel durch
Prägeräder 4a,4 b mit demselben Durchmesser aber einer anderen Breite D und/oder
Prägeräder 4a,4b mit anders angeordneten oder geometrisch anders ausgestalteten
Zähnen, wie z.B. in den Figuren 5a und 5b dargestellt, und/oder Prägeräder 4a,4b mit
einem grösseren oder kleineren Durchmesser. In einer besonders vorteilhaften
10 Ausgestaltung ist die Umform- und Zuführvorrichtung 32 sowie die
Anschlagvorrichtung 34 derart ausgestaltet, dass diese eine Maximalbreite B eines
Streifens 2c,2e sowie schmalere Streifen 2c,2e verarbeiten könnten, zum Beispiel
indem die Höhe des Anschlages 27 zur Verarbeitung eines Streifens mit
Maximalbreite B ausgestaltet ist. Die erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung 1
15 weist somit den Vorteil auf, dass die Streifen 2c,2e, welche mit derselben
Herstellungsvorrichtung 1 verarbeitet werden könnten, eine beliebige Breite
unterhalb der Maximalbreite B aufweisen können. Die mit der Umformvorrichtung 4
erzeugte Struktur eines strukturierten Streifens 2e kann auf einfache Weise durch
einen Austausch der beiden Prägeräder 4a,4b verändert werden. Die
20 erfindungsgemässe Herstellungsvorrichtung 1 ist daher ausserordentlich flexibel,
weil in einer vorteilhaften Ausführungsform einzig die Prägeräder 4a,4b
auszutauschen sind, um unterschiedlichste Wabenstrukturen 10 zu bilden. Sofern
eine Schneidvorrichtung 23 verwendet wird kann die Breite B der Streifen 2e über
die Schneidvorrichtung 23 bestimmt werden. Um allenfalls Schneidabfälle zu
25 vermeiden kann es sich jedoch als vorteilhaft erweisen mit dem Austausch der
Prägeräder 4a,4b auch das Streifenmaterial 2 auszutauschen, um ein Streifenmaterial
geeigneter Breite zu verwenden, sodass kein Schneiden erforderlich ist.

Figur 28 zeigt eine Aufsicht auf einen unstrukturierten Streifen 2a. Dieser weist
30 ausgeschnittene Stellen 2u auf beziehungsweise vorstehende Laschen 2w. Figur 28a

zeigt einen aus dem Streifen 2a gemäss Figur 28 gebildeten strukturierten Streifen 2e in einer Draufsicht, wobei der Streifen 2e auf einer Grundplatte 9 aufliegt, und wobei nur die unteren, vorstehenden, auf der Grundplatte 9 aufliegenden Laschen 2w dargestellt sind. Diese Laschen 2w weisen zum Beispiel den Vorteil auf, dass eine besonders vorteilhafte Verbindung zwischen dem Streifen 2e und der Grundplatten 9 möglich ist.

Figur 29 zeigt in einer Draufsicht und Figur 29a in einer Seitenansicht die Herstellung einer doppelschichtigen Sandwichstruktur 33 aufweisend eine Grundsicht 33a, eine erste Wabenstruktur 33b, 10, eine Zwischenschicht 33c, eine zweite Wabenstruktur 33d, 10 sowie eine Deckschicht 33e. An den Anschlagkanten 10a werden strukturierte Streifen 2e, 2f mit Hilfe der Zuführvorrichtung 32 zugeführt mit Hilfe der Anschlagvorrichtung 34 eingeführt und angeschlagen, wie in Figur 29 dargestellt, sodass die erste und zweite Wabenstruktur 33b, 33d ausgebildet wird. Zudem ist an den Achsen 33f, 33h je eine Rolle mit Zwischenschicht 33 und Deckschicht 33e gelagert, sodass diese, wie in Figur 29a dargestellt, auf die entsprechende Wabenstruktur 33b, 33d aufgelegt werden.

Figur 29b zeigt in einer Draufsicht und Figur 29c in einer Seitenansicht die Herstellung einer weiteren doppelschichtigen Sandwichstruktur 33 aufweisend eine Grundsicht 33a, eine erste Wabenstruktur 33b, 10, eine Zwischenschicht 33c, eine zweite Wabenstruktur 33d, 10 sowie eine Deckschicht 33e. An der Anschlagkante 10a wird ein strukturierter Streifen 2e mit Hilfe der Zuführvorrichtung 32 zugeführt und mit Hilfe der Anschlagvorrichtung 34 eingeführt und angeschlagen, wie in Figur 29b dargestellt. Auf die erste Wabenstruktur 33b wird eine Zwischenschicht 33c aufgebracht indem diese oberhalb an einer Achse 33f als Vorratsrolle 33g drehbar gelagert ist. Nach der vollständigen Herstellung der ersten Wabenstruktur 33b und dem Bedecken mit der Zwischenschicht 33c wird daraufhin mit Hilfe einer Zuführvorrichtung 32 ein strukturierter Streifen 2f eingetragen um eine zweite Wabenstruktur 33d auszubilden, wobei der Streifen 2f senkrecht zum strukturierten Streifen 2e verläuft. Somit wird eine Sandwichstruktur 33 ausgebildet mit zwei

gegenseitig senkrecht zueinander verlaufenden Wabenstrukturen 33b, 33d. Es ist beispielsweise auch möglich gewisse Streifen 2e wegzulassen, um dadurch eine Vertiefung 10d beziehungsweise ein durchgehender Kanal 10d in der Sandwichstruktur 33 auszubilden.

5

Ein mögliches Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen einer Wabenstruktur 10 ist dadurch gekennzeichnet, dass zwei mit einem Polymerwerkstoff oder einem Silikat versehene Streifenmaterialien 2a,2b zu strukturierten Streifen 2e,2f geformt werden; dass die beiden strukturierten Streifen 2e,2f zusammengeführt und miteinander zu einer Wabenstruktur 2g verbunden werden, wobei zwischen den beiden strukturierten Streifen 2e,2f eine thermoplastische oder duroplastische Verbindung oder eine Silikatverbindung ausgebildet wird, dass die Wabenstruktur 2g in einer vorbestimmten Länge zu einem Wabenstreifen 13 geschnitten wird, dass der Wabenstreifen 13 eine zum Anschlag an eine Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 bestimmte Anschlagseite 13b aufweist, dass die Anschlagseite des Wabenstreifens 13 und/oder die Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 mit einem Klebstoff versehen wird, und dass die Anschlagseite 13b des Wabenstreifens 13 der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 zugeführt und mit dieser verklebt wird, sodass der Wabenstreifen 13 Teil der Wabenstruktur 10 bildet, wobei der zuletzt zugeführte und angeklebte Wabenstreifen 13 eine Anschlagkante 10a ausbildet, an welcher der nächst folgende Wabenstreifen 13 angeklebt wird.

25 In einem weiteren möglichen Verfahren wird das Streifenmaterial 2a,2b mit einem Polymerwerkstoff versehen ist, und das Streifenmaterial 2a,2b vor dem Strukturieren erwärmt.

Eine mögliche Vorrichtung 1 zum kontinuierlichen Herstellen einer Wabenstruktur 10, umfasst eine Zuführung 20 für zumindest zwei Streifenmaterialien 2a,2b, umfasst 30 eine Umformvorrichtung 4, 5 zur Strukturierung jedes Streifenmaterials 2a,2b zu

einem strukturierten Streifen 2e,2f, umfasst eine Verbindungsvorrichtung 6 zum gegenseitigen Positionieren und Zusammenführen der beiden strukturierten Streifen 2e,2f zu einer Wabenstruktur 2g, umfasst eine Schneidvorrichtung 7 zum Schneiden der Wabenstruktur 2g zu einem Wabenstreifens 13, umfasst eine Auflagefläche 9 zur
5 Ablage des Wabenstreifens 13, umfasst eine Klebemittelzuführungsvorrichtung 12 zum Versehen einer Anschlagseite 13b des Wabenstreifens 13 und/oder einer Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 mit einem Klebemittel, sowie umfasst eine Zuführungsvorrichtung 17 um den Wabenstreifen 13 mit dessen Anschlagseite 13b der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 zuzuführen, um dadurch den
10 Wabenstreifen 13 mit der Wabenstruktur 10 zu verkleben.

Eine mögliche Wabenstruktur umfasst eine Vielzahl von Wabenstreifen, wobei jeder Wabenstreifen aus zwei Streifen umfassend Kontaktabschnitte besteht, und wobei gegenüber liegende Kontaktabschnitte der zwei Streifen unter Ausbildung einer thermoplastischen Verbindung, einer duroplastischen Verbindung oder einer
15 Silikatverbindung gegenseitig verbunden sind, und wobei jeder Wabenstreifen jeweils eine Anschlagkante 10a und eine Klebefläche 13b aufweist, und wobei jeweils eine Anschlagkante 10a und eine Klebefläche 13b von zwei benachbart angeordneten Wabenstreifen 13 über eine Klebeverbindung 22 fest miteinander verbunden sind.

20 In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung 1 zum Herstellen einer Wabenstruktur 10 aus Streifenmaterial 2, eine Zuführ- und Umformvorrichtung 32 welche aus dem Streifenmaterial 2 einen strukturierten Streifen 2e,2f bildet und zudem eine Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens 2e,2f bestimmt, sowie umfasst eine Anschlagvorrichtung 34 mit einem Eintragskanal 34a, wobei die
25 Anschlagvorrichtung 34 der Umformvorrichtung 32 derart nachgelagert angeordnet ist, dass der strukturierte Streifen 2e,2f dem Eintragskanal 34a zuführbar ist, und wobei die Wabenstruktur 10 eine Anschlagkante 10a aufweist, welche parallel zum Eintragskanal 34a verläuft, und wobei die Anschlagvorrichtung 34 einen Anschlag 27 und Anschlagmittel 21a,21b umfasst, welche derart beweglich ausgestaltet sind,

dass der strukturierte Streifen 2e,2f mit einer Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 verbindbar ist.

Vorteilhafterweise umfasst die Zuführ- und Umformvorrichtung 32 ein erstes und ein zweites Prägerad 4a,4b mit gegenseitig ineinander greifenden Prägezähnen 4c, wobei
5 das erste und zweite Prägerad 4a,4b derart gegenseitig angepasst ausgestaltet sind, dass das Streifenmaterial 2 zwischen dem ersten und zweiten Prägerad 4a,4b verlaufend angeordnet werden kann und während dem Rotieren des ersten und zweiten Prägerad 4a,4b zu dem strukturierten Streifen 2e,2f formbar ist, wobei die
10 Drehzahl des ersten und zweiten Prägerades 4a,4b zudem die Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens 2e,2f bestimmt.

Der der Anschlag 27 und die Anschlagmittel 21a, 21b sind vorzugsweise derart beweglich ausgestaltet sind, dass der Anschlag 27 und die Anschlagmittel 21a, 21b den strukturierte Streifen 2e,2f und die Anschlagkante 10a von je einer Seite umfassen, sodass der strukturierte Streifen 2e,2f und die Anschlagkante 10a
15 gegeneinander pressbar sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Prägeräder 4a,4b in Umfangsrichtung derart verlaufend ausgestaltet, dass der strukturierte Streifen 2e,2f nur bogenförmig verlaufende Umlenkungen 2m jedoch keine Knickstellen aufweist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind das erste und zweite Prägerad 4a,4b
20 austauschbar angeordnet, wobei eine Mehrzahl von Sätzen eines ersten und zweiten Prägerades 4a,4b zur Verfügung stehen, wobei mit jedem Satz eines ersten und zweiten Prägerades 4a,4b ein anders strukturierter Streifen 2e,2f erzeugbar ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind entlang des Eintragskanals 34a Luftdüsen und/oder Auslassöffnungen 27h für ein gasförmiges Fluid angeordnet sind, welche
25 derart ausgerichtet sind, dass diese den Eintrag des strukturierten Streifens 2e,2f in den Eintragskanal 34a unterstützen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird mit einer Regelungsvorrichtung 30 zumindest die Drehzahl der Prägeräder 4a,4b sowie die Erwärmungsvorrichtung 3 und/oder die Induktionsvorrichtung 4n derart ansteuert, dass der strukturierte Streifen 2e,2f in der Zuführ- und Umformvorrichtung 32 eine vorherbestimmte Temperatur aufweist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist den Prägerädern 4a,4b eine ansteuerbare Schneidvorrichtung 7 nachgeordnet, welche den strukturierten Streifen 2e,2f insbesondere derart schneidet, dass die Länge des strukturierten Streifens 2e,2f im Wesentlichen der Breite der Wabenstruktur 10 entspricht.

10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zwischen den Prägerädern 4a,4b und dem Eintragskanal 34a ein Speicher 36 angeordnet zum vorübergehenden Speichern des von den Prägerädern 4a,4b zugeführten strukturierten Streifens 2e,2f.

In einem vorteilhaften Verfahren zum Herstellen einer Wabenstruktur 10 aus Streifenmaterial 2 wird das Streifenmaterial 2 zu einem strukturierten Streifen 2e,2f 15 geformt, wobei der strukturierte Streifen 2e,2f einer Anschlagkante 10a einer Wabenstruktur 10 zugeführt wird, und wobei der strukturierte Streifen 2e,2f mit der Anschlagkante 10a verbunden wird, sodass der strukturierte Streifen 2e,2f ein Teil der Wabenstruktur 10 wird.

20 In einem vorteilhaften Verfahrensschritt werden die Prägeräder derart schnell rotiert, dass das Streifenmaterial 2 und/oder die Prägeräder 4a,4b derart erwärmt werden, dass die strukturierten Streifen 2e,2f zwischen den Prägerädern 4a,4b oder nach dem Verlassen der Prägeräder 4a,4b eine vorherbestimmte Temperatur aufweisen.

In einem vorteilhaften Verfahrensschritt wird durch die Rotationsgeschwindigkeit der Prägeräder 4a,4b die Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens 2e,2f 25 bestimmt.

In einem vorteilhaften Verfahrensschritt werden im strukturierten Streifen 2e,2f Abschnitte 2x erzeugt, auf welche die Prägeräder 4a,4b keine oder eine reduzierter Presskraft ausgeübt haben.

In einem vorteilhaften Verfahrensschritt wird der strukturierte Streifen 2e,2f
5 synchron zur Drehzahl der Prägeräder 4a,4b der Anschlagkante 10a der Wabenstruktur 10 zugeführt.

In einem weiteren vorteilhaften Verfahrensschritt werden die Prägeräder (4a,4b) kontinuierlich betrieben.

In einem weiteren vorteilhaften Verfahrensschritt wird der strukturierte Streifen 2e,2f
10 geschnitten, wobei der nach dem Schneiden von den Prägerädern 4a,4b zugeführte strukturierte Streifen 2e,2f zwischengespeichert wird zumindest bis der sich vorgängig im Eintragskanal 34a befindliche strukturierte Streifen 2e,2f aus dem Eintragskanal 34a entfernt ist, und wobei der nachfolgende, teilweise gespeicherte strukturierte Streifen 2e,2f danach in den Eintragskanal 34a eingeführt wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung (1) zum Herstellen einer Wabenstruktur (10) aus Streifenmaterial (2), umfassend eine Zuführ- und Umformvorrichtung (32) welche aus dem Streifenmaterial (2) einen strukturierten Streifen (2e,2f) bildet und zudem eine Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens (2e,2f) bestimmt, sowie umfassend eine Anschlagvorrichtung (34) mit einem Eintragskanal (34a), wobei die Anschlagvorrichtung (34) der Umformvorrichtung (32) derart nachgelagert angeordnet ist, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) dem Eintragskanal (34a) zuführbar ist, und wobei die Wabenstruktur (10) eine Anschlagkante (10a) aufweist, welche parallel zum Eintragskanal (34a) verläuft, und wobei die Anschlagvorrichtung (34) einen Anschlag (27) und Anschlagmittel (21a,21b) umfasst, welche derart beweglich ausgestaltet sind, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) mit einer Anschlagkante (10a) der Wabenstruktur (10) verbindbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführ- und Umformvorrichtung (32) ein erstes und ein zweites Prägerad (4a,4b) mit gegenseitig ineinander greifenden Prägezähnen (4c) umfasst, wobei das erste und zweite Prägerad (4a,4b) derart gegenseitig angepasst ausgestaltet sind, dass das Streifenmaterial (2) zwischen dem ersten und zweiten Prägerad (4a,4b) verlaufend angeordnet werden kann und während dem Rotieren des ersten und zweiten Prägerad (4a,4b) zu dem strukturierten Streifen (2e,2f) formbar ist, wobei die Drehzahl des ersten und zweiten Prägerades (4a,4b) zudem die Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens (2e,2f) bestimmt.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (27) und die Anschlagmittel (21a, 21b) derart beweglich ausgestaltet sind, dass der Anschlag (27) und die Anschlagmittel (21a, 21b) den strukturierte Streifen (2e,2f) und die Anschlagkante (10a) von je einer Seite umfassen, sodass der strukturierte Streifen (2e,2f) und die Anschlagkante (10a) gegeneinander pressbar sind.
5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführ- und Umformvorrichtung (32) eine Erwärmungsvorrichtung (3) zum Erwärmen des Streifenmaterials (2) umfasst, und dass die Erwärmungsvorrichtung (3) bezüglich der Förderrichtung vorgängig den Prägerädern (4a,4b) angeordnet ist.
10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Prägezähne (4c) der Prägeräder (4a,4b) aus einem ferromagnetischen Material bestehen, und dass beim Prägerad (4a,4b) eine Induktionsvorrichtung (4n) angeordnet ist, um die Prägezähne (4c) zu erwärmen.
15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägeräder (4a,4b) in Umfangsrichtung derart verlaufend ausgestaltet sind, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) nur bogenförmig verlaufende Umlenkungen (2m) jedoch keine Knickstellen aufweist.
20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägeräder (4a,4b) in Umfangsrichtung derart verlaufend ausgestaltet sind, dass die beiden gegenseitig am Streifenmaterial (2) anliegenden Prägeräder (4a,4b) eine linien- oder flächenförmige Druckstelle (4p) ausbilden, welche während dem Rotieren der Prägeräder (4a,4b) kontinuierlich entlang des Streifenmaterials (2) verläuft.
25

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägezähne (4c) eine in Umfangsrichtung entlang eines Teilabschnittes (4t) verlaufende Ausnehmung (4s) aufweisen, um auf das Streifenmaterial (2), welches entlang des Teilabschnittes (4t) verläuft, nur eine geringe oder gar keine Presskraft zu bewirken, sodass der strukturierte Streifen (2e,2f) Abschnitte (2x) aufweist, welche mit geringerer Presskraft beaufschlagt wurden.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Prägerad (4a,4b) austauschbar sind, wobei eine Mehrzahl von Sätzen eines ersten und zweiten Prägerades (4a,4b) zur Verfügung stehen, und dass mit jedem Satz eines ersten und zweiten Prägerades (4a,4b) ein unterschiedlich strukturierter Streifen (2e,2f) erzeugbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagvorrichtung (34) einen Anschlag (27) mit einer Anschlagseite (27h) umfasst, wobei die Anschlagseite (27h) in deren Verlaufsrichtung eine Mehrzahl der Gruppe von nacheinander folgend eine Hochstelle (27b), eine Übergangsstelle (27c), eine Tiefstelle (27a) und eine Übergangsstelle (27c) aufweist, welche im Wesentlichen dem geometrischen Verlauf des strukturierten Streifens (2e) entsprechend verlaufen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagseite (27h) Löcher (27d) aufweist, über welche ein gasförmiges Fluid zu- oder abführbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass vor Hochstellen (27b) ein als Stempel ausgestaltetes Anschlagmittel (21b) derart beweglich angeordnet ist, dass das Anschlagmittel (21b) gegen die jeweilige Hochstelle (27b) pressbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass vor Tiefstellen (27a) ein als Stempel ausgestaltetes Anschlagmittel (21a) angeordnet ist, dass der Anschlag (27) in dessen Verlaufsrichtung (27e) beweglich gelagert ist, um eine Hochstelle (27b) gegenüber dem Anschlagmittel (21a) zu positionieren, und dass das Anschlagmittel 21a 5 derart beweglich angeordnet ist, dass das Anschlagmittel (21a) gegen die jeweilig gegenüberliegende Hochstelle (27b) pressbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass entlang des Eintragskanals (34a) Luftdüsen und/oder Auslassöffnungen (27h) für ein gasförmiges Fluid angeordnet sind, welche 10 derart ausgerichtet sind, dass diese den Eintrag des strukturierten Streifens (2e,2f) in den Eintragskanal (34a) unterstützen.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (2x) derart im strukturierten Streifen (2e,2f) angeordnet sind, dass diese an der Anschlagseite (27h) an die Hochstellen (27b) und 15 Tiefstellen (27a) zu liegen kommen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Regelungsvorrichtung (30) zumindest die Drehzahl der Prägeräder (4a,4b) sowie die Erwärmungsvorrichtung (3) und/oder die 20 Induktionsvorrichtung (4n) derart ansteuert, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) in der Zuführ- und Umformvorrichtung (32) eine vorherbestimmte Temperatur aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den Prägerädern (4a,4b) eine ansteuerbare Schneidvorrichtung (7) nachgeordnet ist, welche den strukturierten Streifen 25 (2e,2f) insbesondere derart schneidet, dass die Länge des strukturierten

Streifens (2e,2f) im Wesentlichen der Breite der Wabenstruktur (10) entspricht.

- 5 18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Prägerädern (4a,4b) und dem Eintragskanal (34a) ein Speicher (36) angeordnet ist zum vorübergehenden Speichern des von den Prägerädern (4a,4b) zugeführten strukturierten Streifens (2e,2f).
- 10 19. Verfahren zum Herstellen einer Wabenstruktur (10) aus Streifenmaterial (2) wobei das Streifenmaterial (2) zu einem strukturierten Streifen (2e,2f) geformt wird, und wobei der strukturierte Streifen (2e,2f) einer Anschlagkante (10a) einer Wabenstruktur (10) zugeführt wird, und wobei der strukturierte Streifen (2e,2f) mit der Anschlagkante (10a) verbunden wird, sodass der strukturierte Streifen (2e,2f) ein Teil der Wabenstruktur (10) wird.
- 15 20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Streifenmaterial (2) vor und/oder während dem Formen erwärmt wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Streifenmaterial (2) mittels zweier ineinander greifender Prägeräder (4a,4b) zu einem strukturierten Streifen (2e,2f) geformt wird.
- 20 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägeräder (4a,4b) derart schnell rotiert werden, und dass Streifenmaterial (2) und/oder die Prägeräder (4a,4b) derart erwärmt werden, dass die strukturierten Streifen (2e,2f) nach dem Verlassen der Prägeräder (4a,4b) eine vorherbestimmte Temperatur aufweisen.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Rotation der Prägeräder (4a,4b) die Fördergeschwindigkeit des strukturierten Streifens (2e,2f) bestimmt wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) derart von den Prägerädern (4a,4b) 5 geformt wird, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) bogenförmig verlaufende Umlenkungen (2m) jedoch keine Knickstellen aufweist.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass im strukturierten Streifen (2e,2f) Abschnitte (2x) erzeugt werden, auf 10 welche die Prägeräder (4a,4b) keine oder eine reduzierter Presskraft ausgeübt haben.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) derart geschnitten wird, dass der vollständig im Eintragskanal (34a) eingetragene strukturierte Streifen (2e,2f) 15 der Breite der Wabenstruktur (10) entspricht.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) synchron zur Drehzahl der Prägeräder (4a,4b) der Anschlagkante (10a) der Wabenstruktur (10) zugeführt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägeräder (4a,4b) kontinuierlich betrieben werden. 20
29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) geschnitten wird, dass der nach dem Schneiden von den Prägerädern (4a,4b) zugeführte strukturierte Streifen (2e,2f)

zwischen gespeichert wird zumindest bis der sich vorgängig im Eintragskanal (34a) befindliche strukturierte Streifen (2e,2f) aus dem Eintragskanal (34a) entfernt ist, und dass der nachfolgende, teilweise gespeicherte strukturierte Streifen (2e,2f) danach in den Eintragskanal (34a) eingeführt wird.

- 5 30. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der strukturierte Streifen (2e,2f) mit Unterstützung eines gasförmigen Fluides gefördert wird.
31. Wabenstruktur (10) hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 30.
- 10 32. Wabenstruktur (10) umfassend eine Vielzahl von strukturierten Streifen (2e,2f), wobei jeder Streifen (2e,2f) Kontaktabschnitte (2h,2i) aufweist, und wobei gegenüber liegende Kontaktabschnitte (2h,2i) zweier benachbarter strukturierter Streifen (2e,2f) unter Ausbildung einer thermoplastischen oder duroplastischen Verbindung gegenseitig verbunden sind, und wobei der
- 15 strukturierte Streifen (2e,2f) im Übergangsbereich (2k) zwischen den Kontaktabschnitten (2h,2i) bogenförmig verlaufende Umlenkungen (2m) jedoch keine Knickstellen aufweist.
33. Wabenstruktur (10) nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen kanalförmig verlaufenden Hohlraum (10e) aufweist.
- 20 34. Leichtbauwand umfassend eine Wabenstruktur (10) nach Anspruch 31 oder 32.

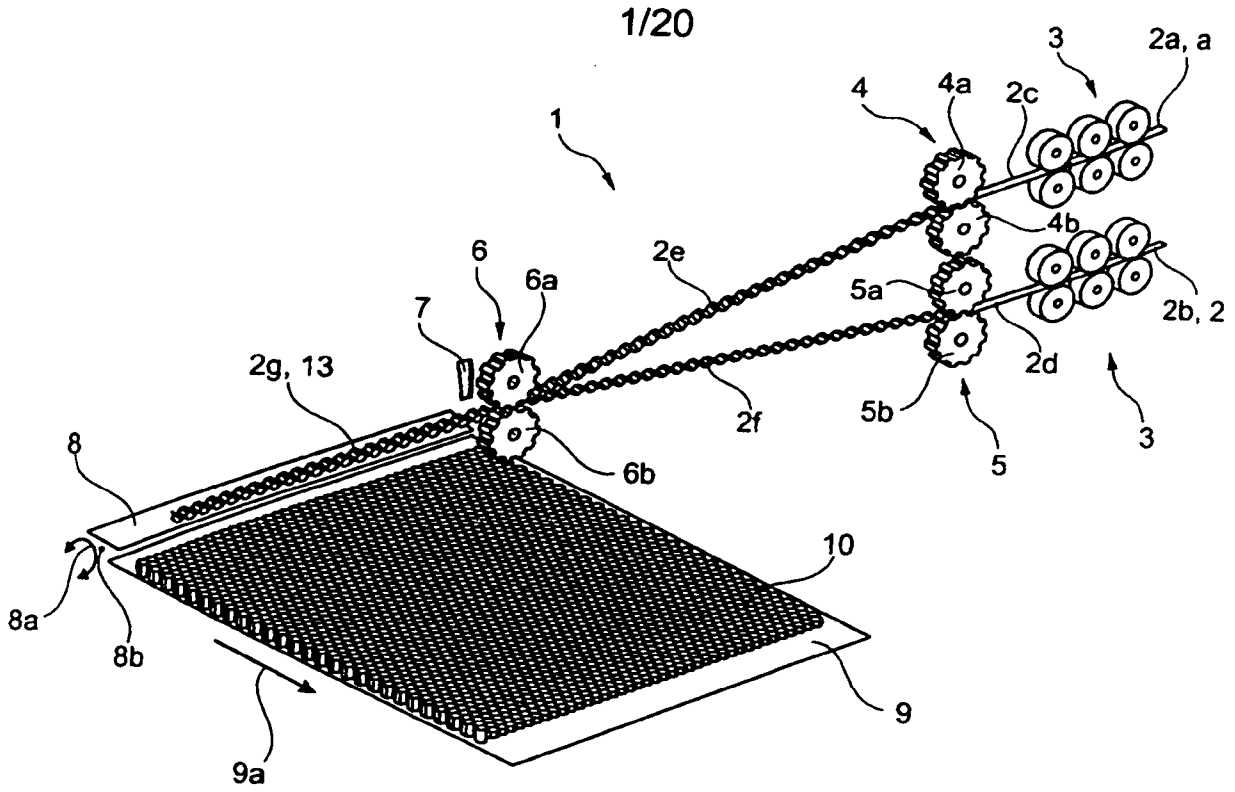


Fig. 1

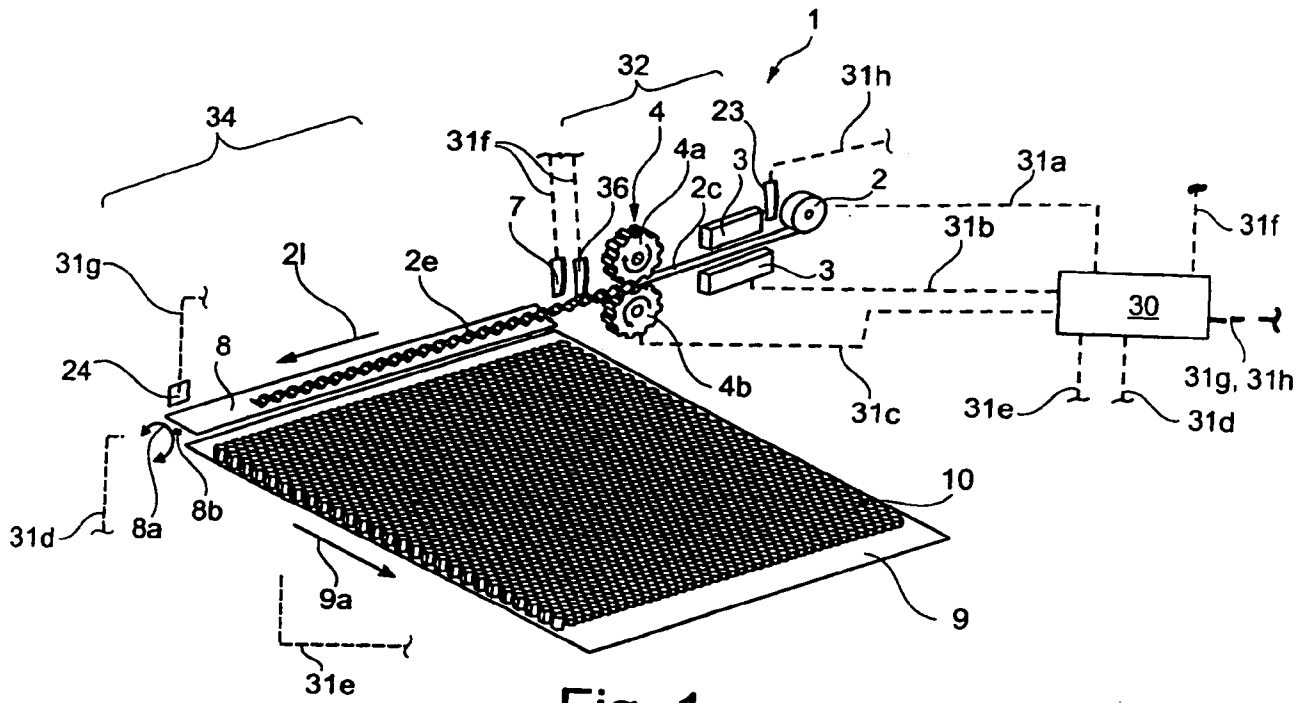


Fig. 1a

2/20

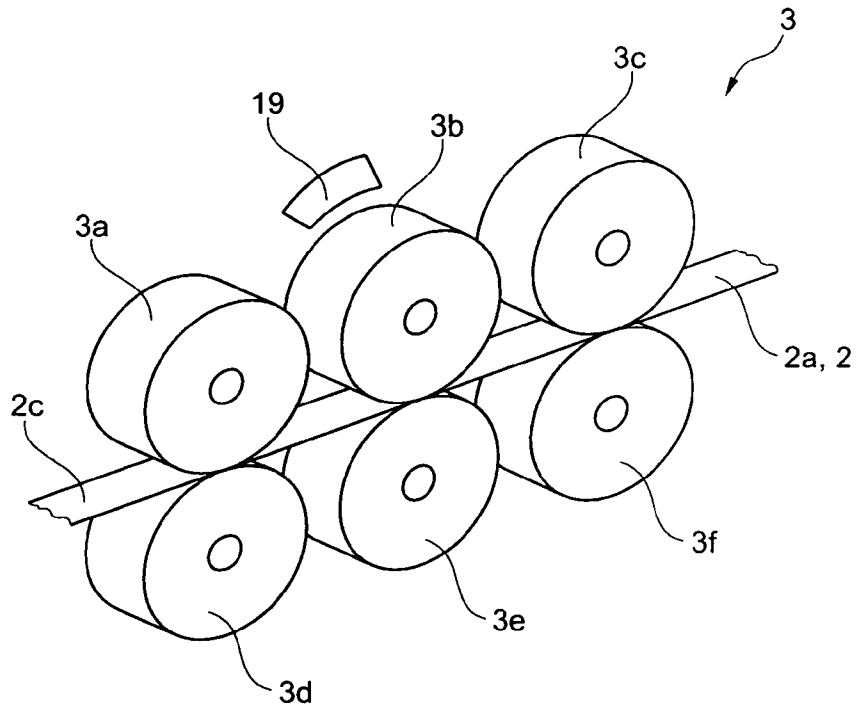


Fig. 2

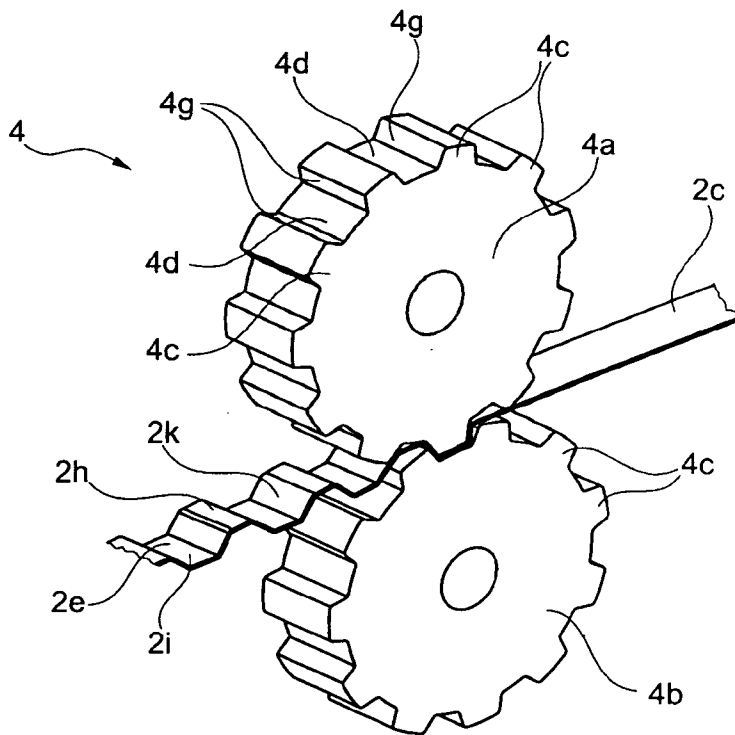


Fig. 3

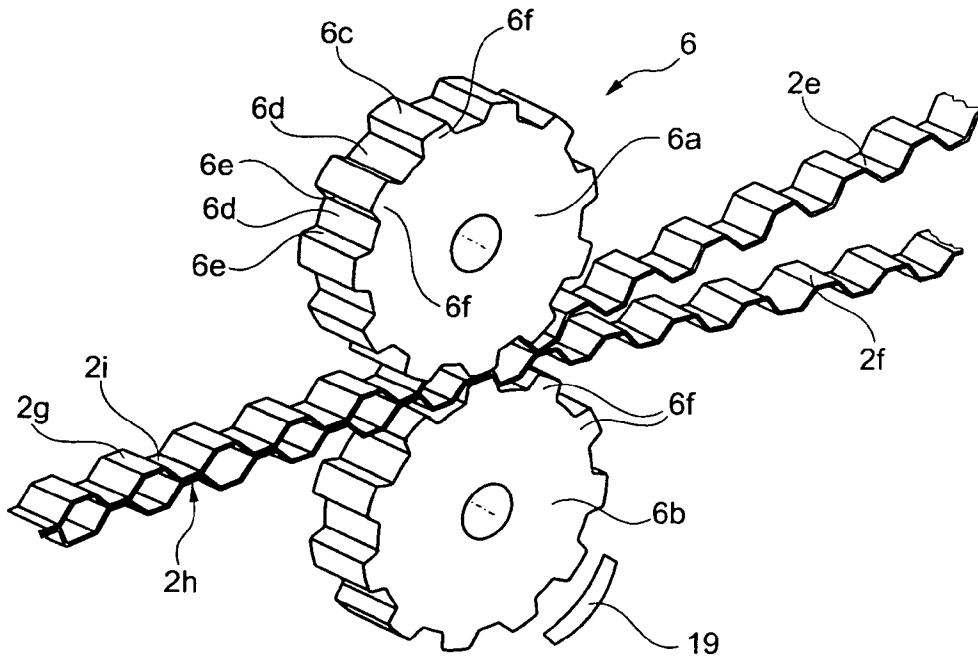


Fig. 4

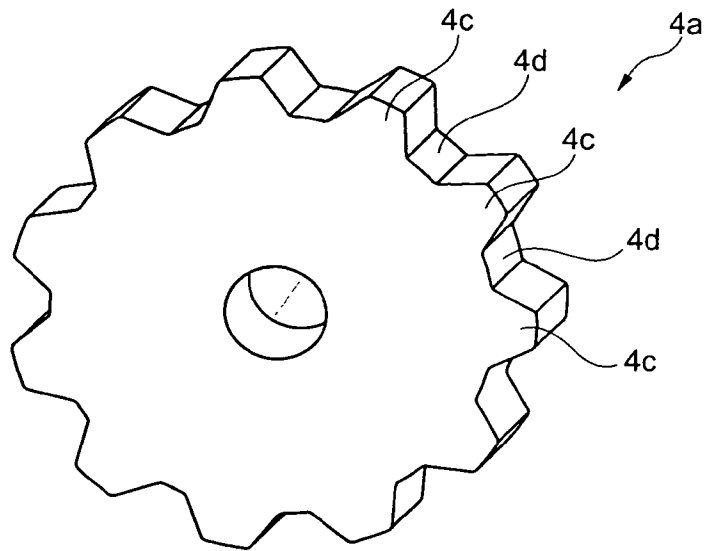


Fig. 5

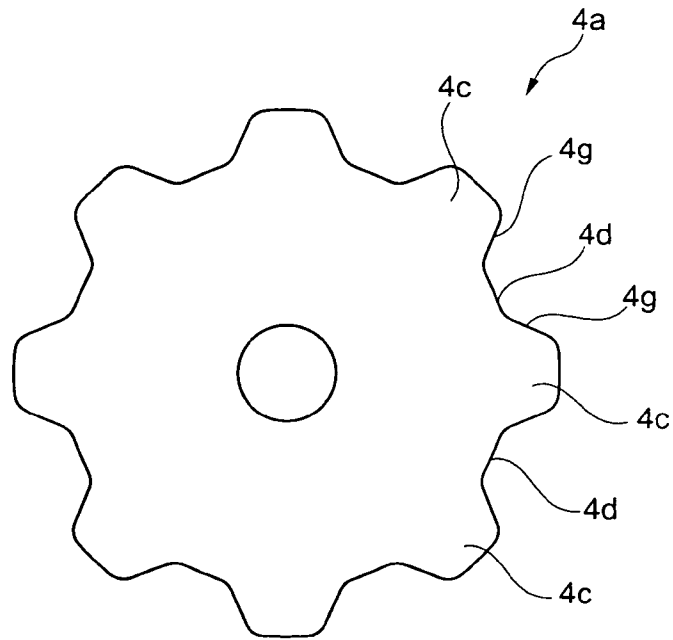


Fig. 5a

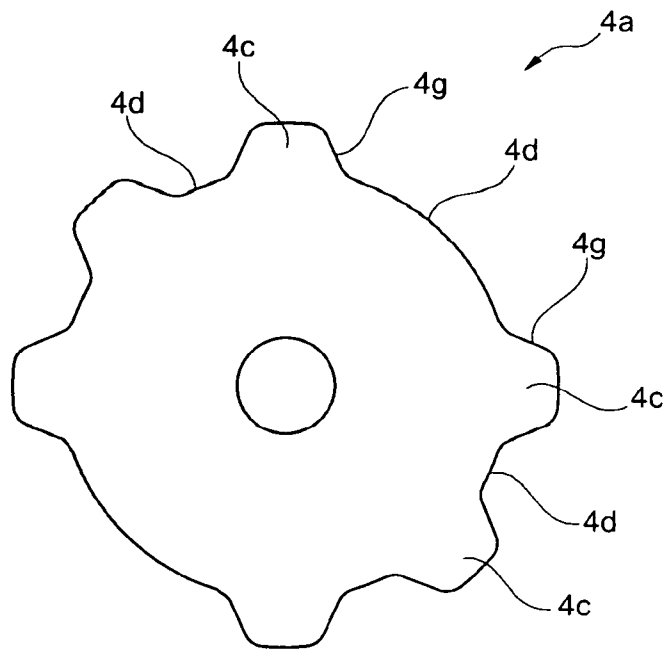
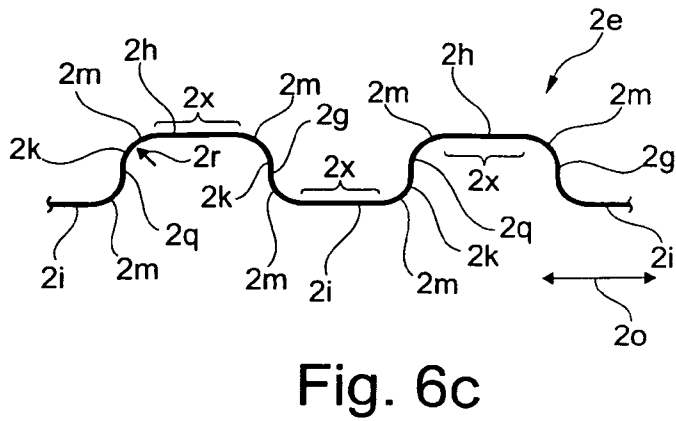
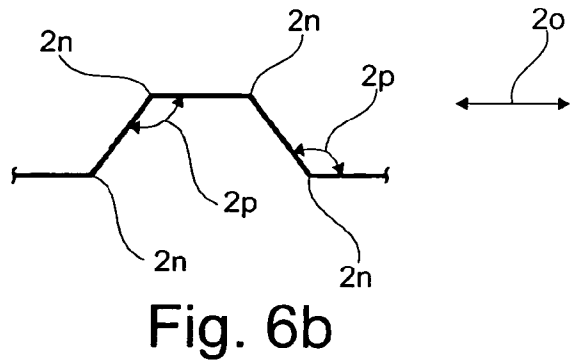
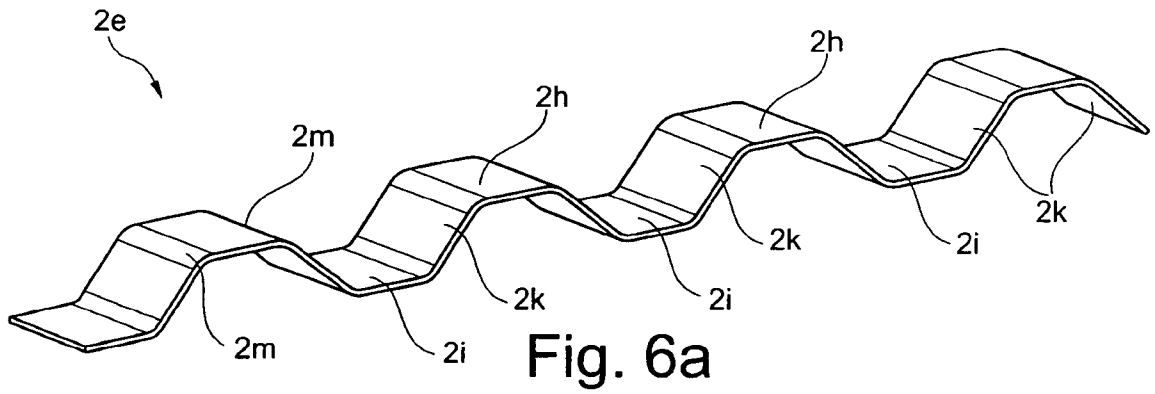
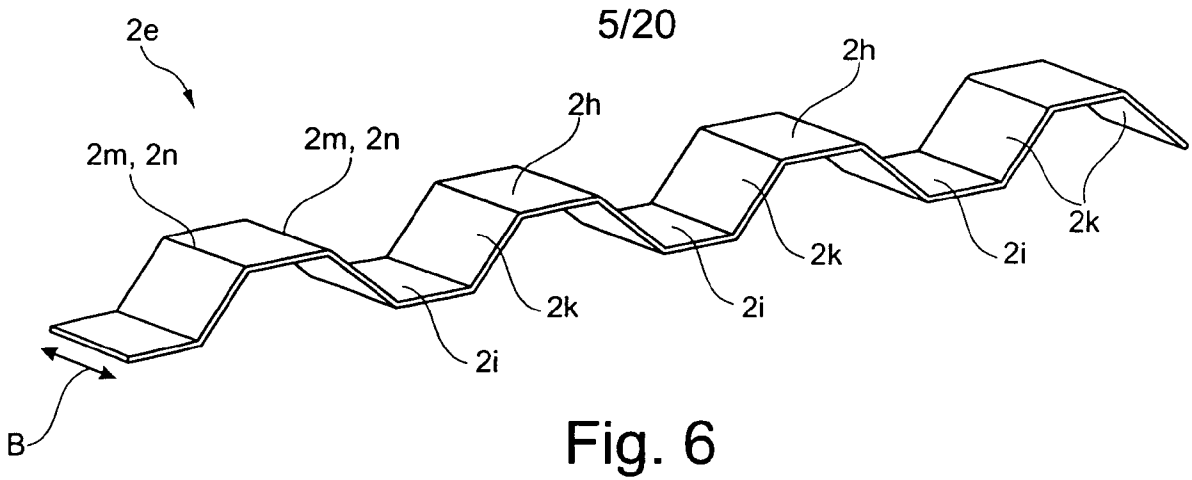


Fig. 5b



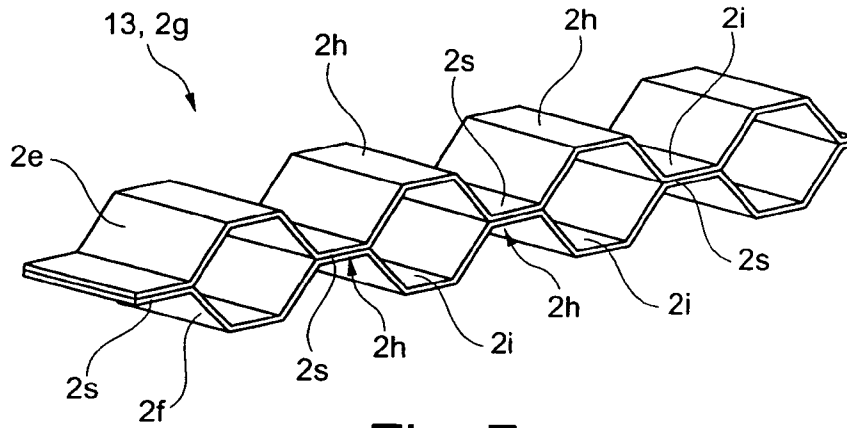


Fig. 7

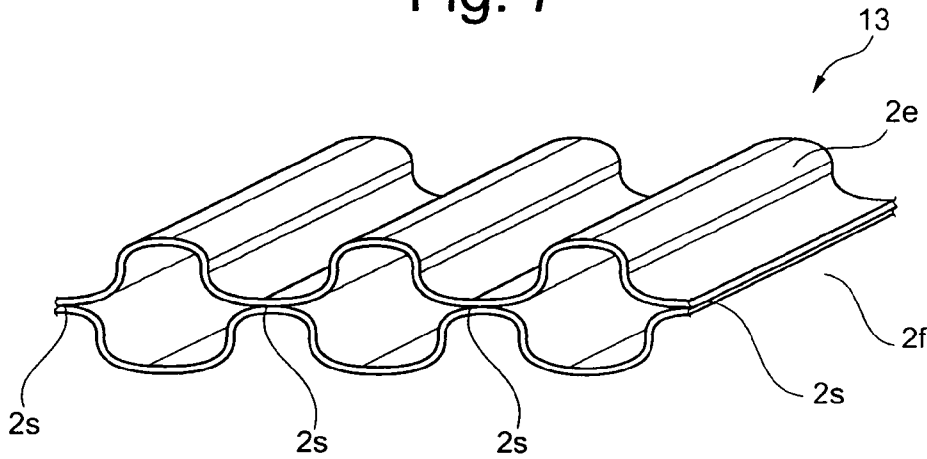


Fig. 7a



Fig. 8a



Fig. 8b



Fig. 8c



Fig. 8d



Fig. 8e

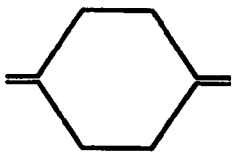


Fig. 9a

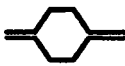


Fig. 9b



Fig. 9c

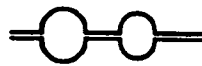


Fig. 9d



Fig. 9e

7/20



Fig. 8f

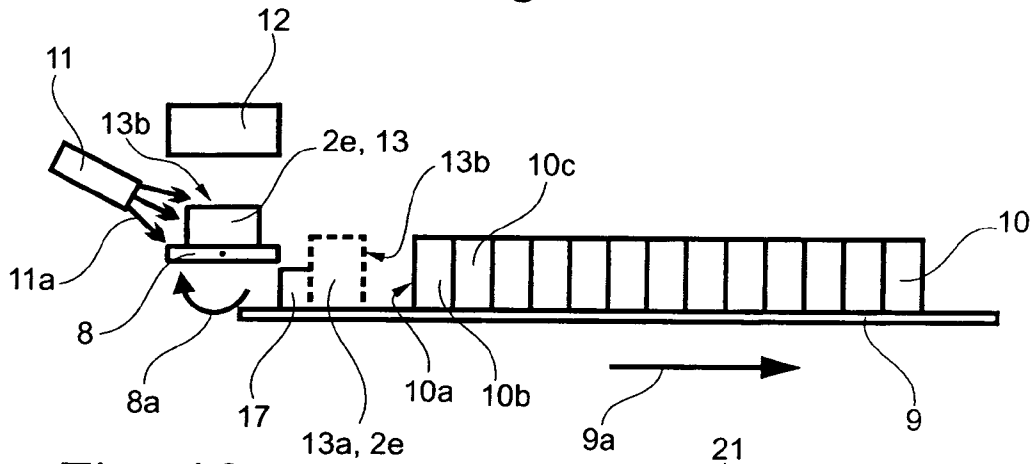


Fig. 10

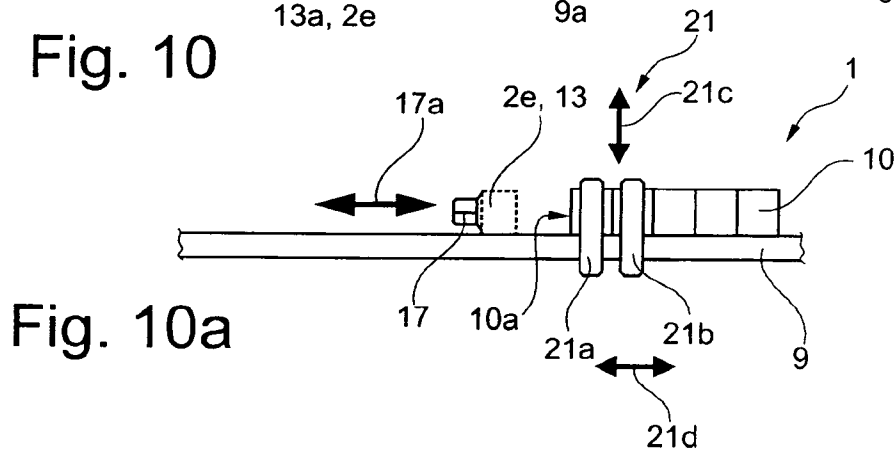


Fig. 10a

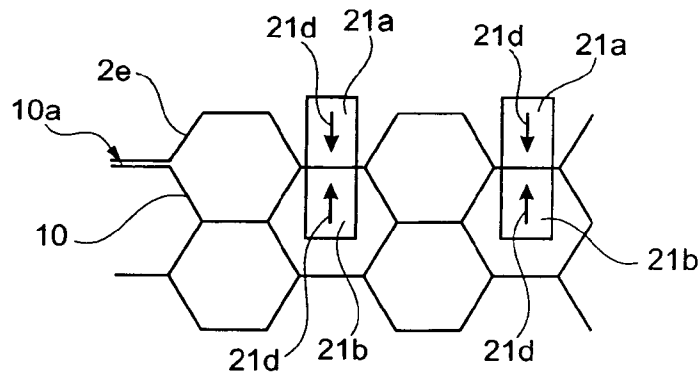


Fig. 10b

8/20

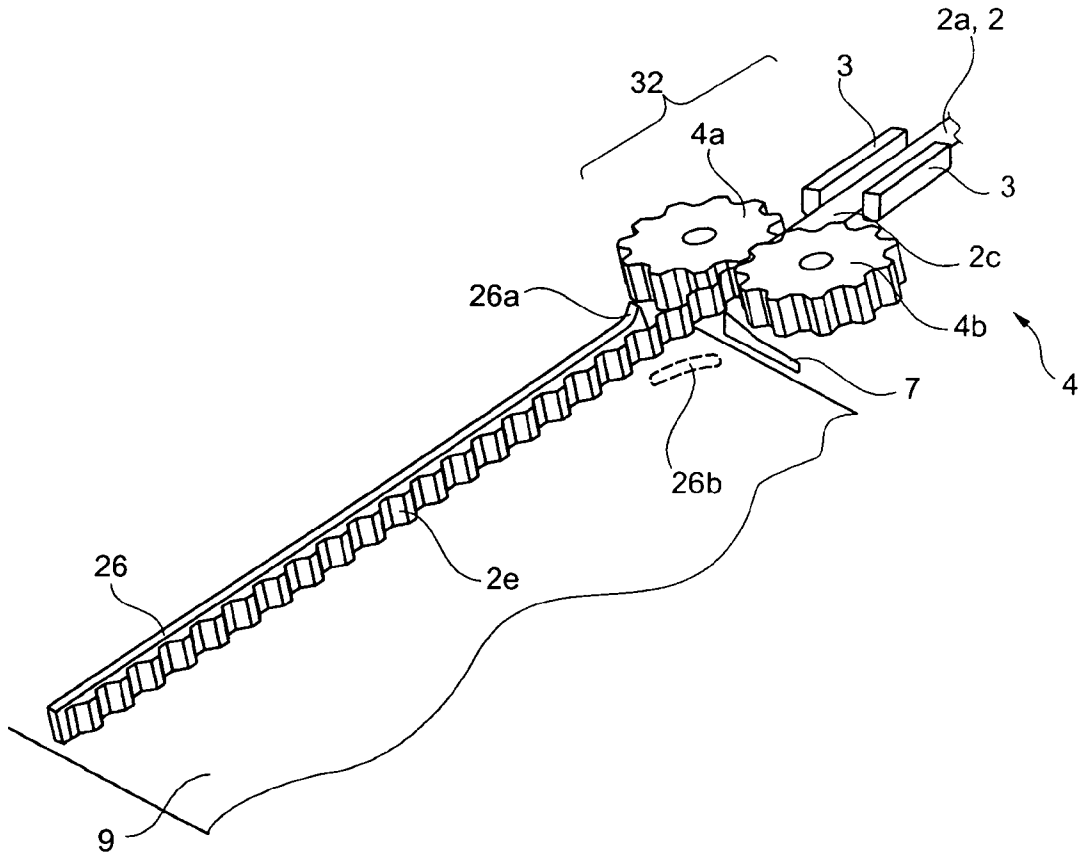


Fig. 10c

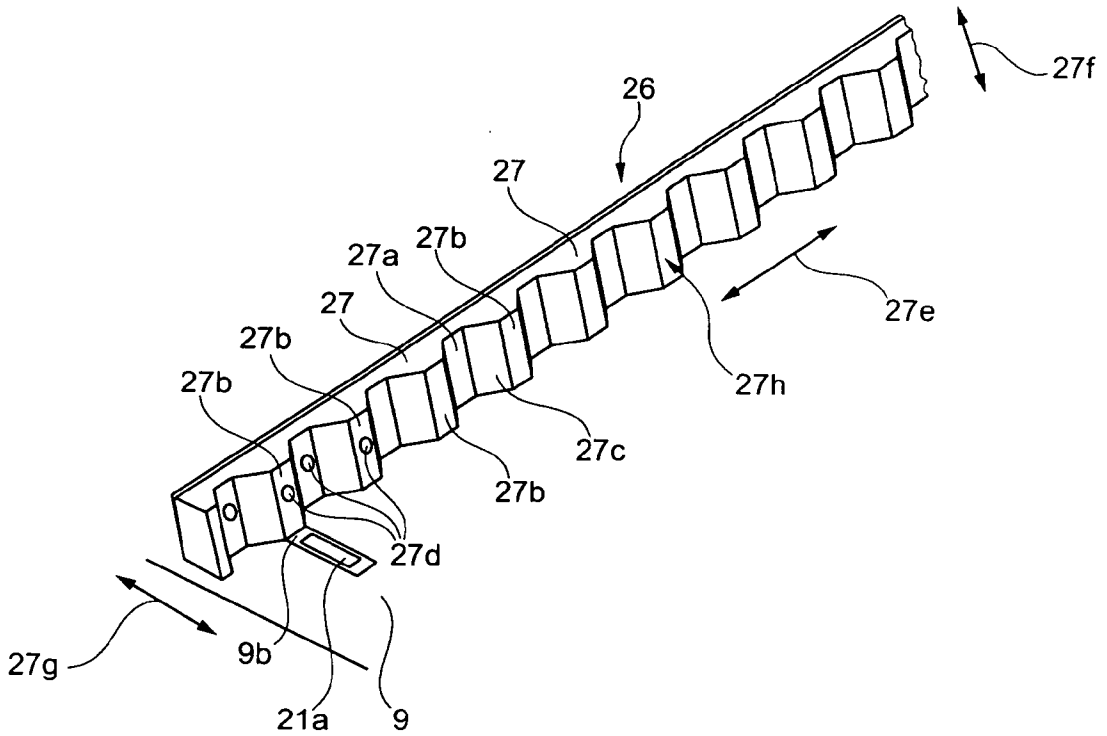


Fig. 10d

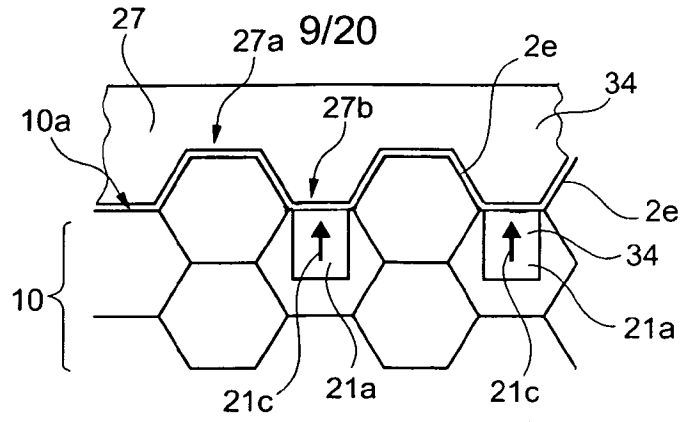


Fig. 10e

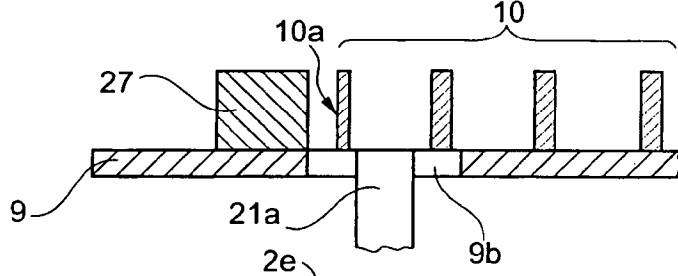


Fig. 10f

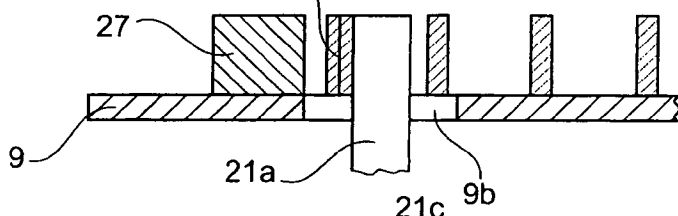


Fig. 10g

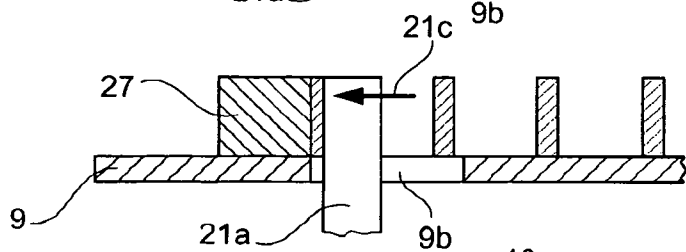


Fig. 10h

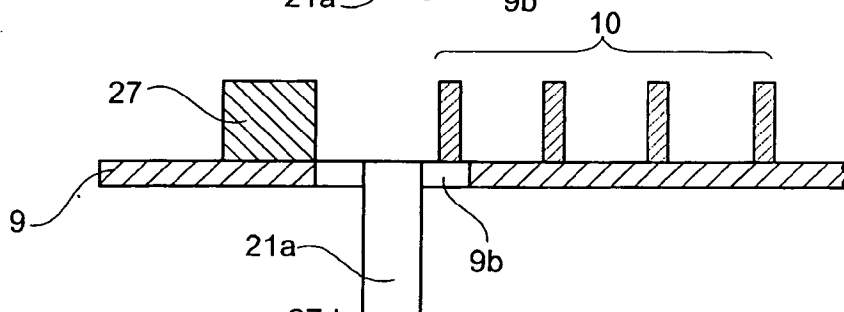


Fig. 10i

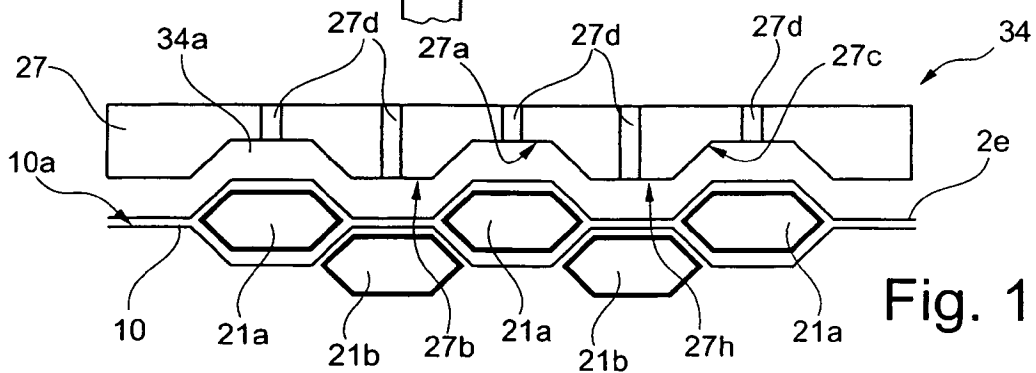


Fig. 10k

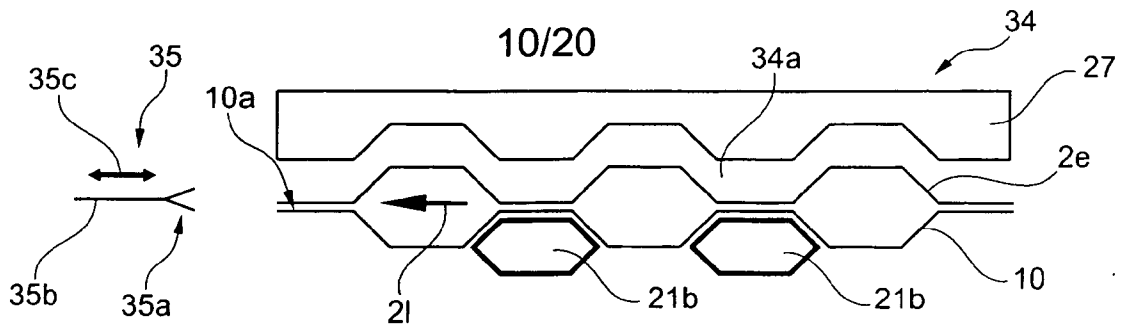


Fig. 10l

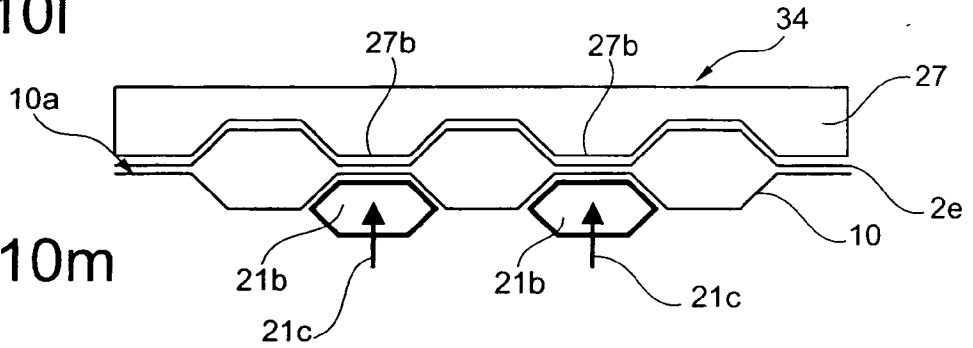


Fig. 10m

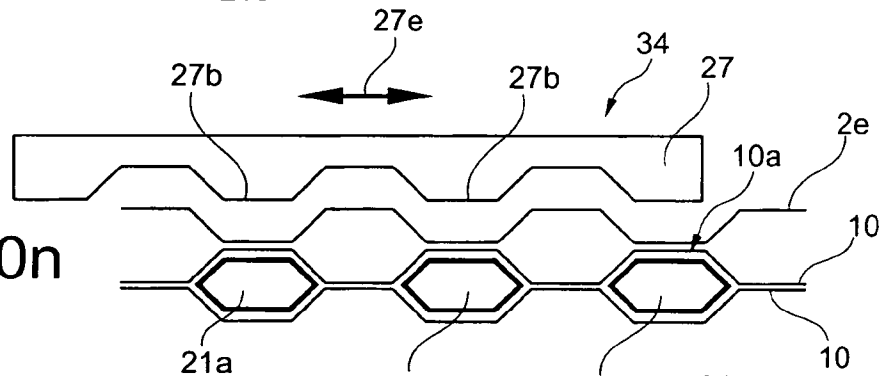


Fig. 10n

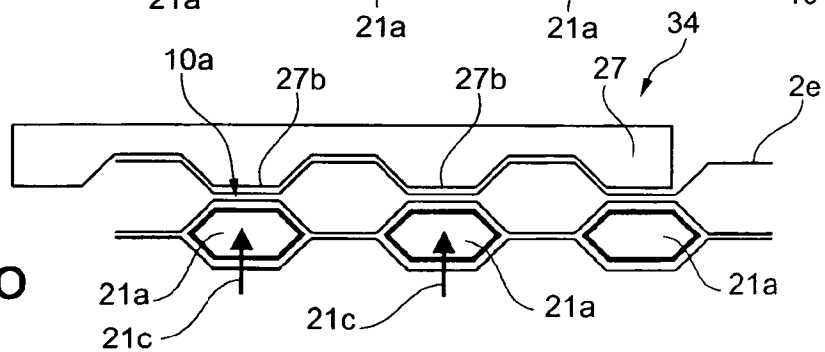


Fig. 10o

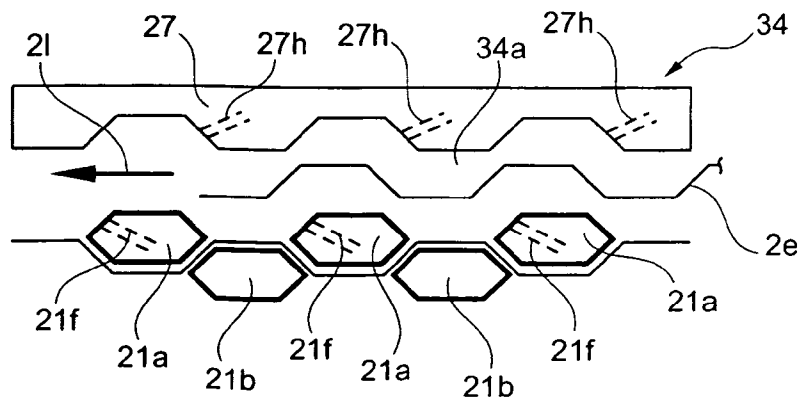


Fig. 10p

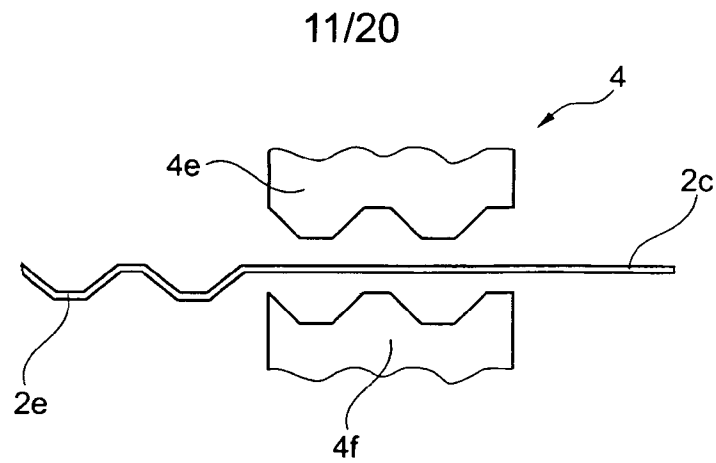


Fig. 11

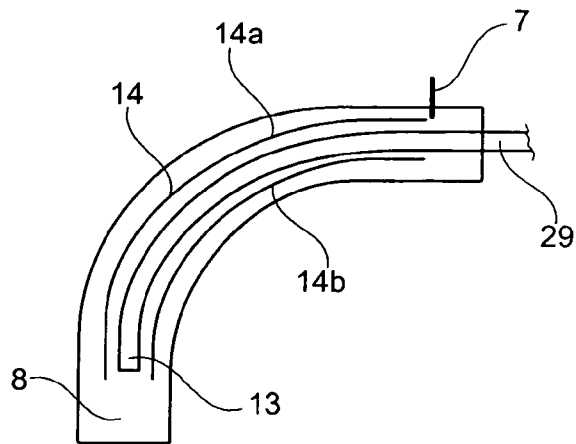


Fig. 12

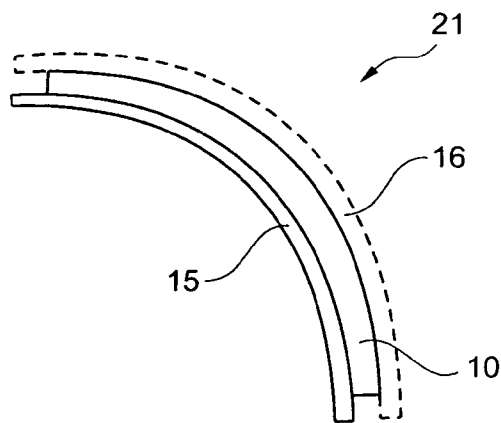


Fig. 13

12/20

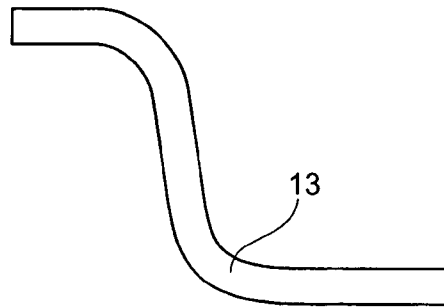


Fig. 14

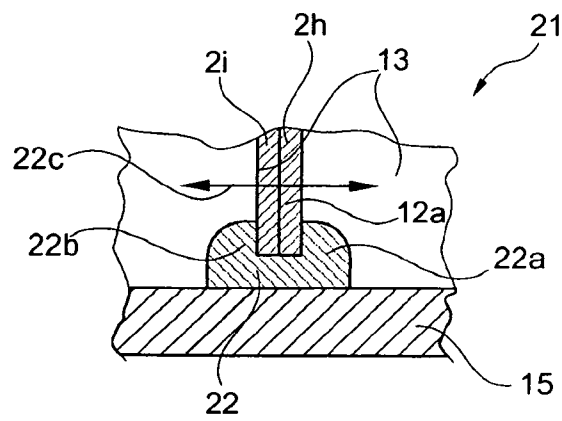


Fig. 15

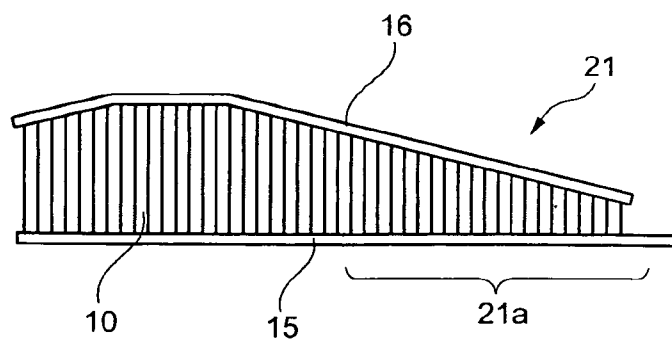


Fig. 16

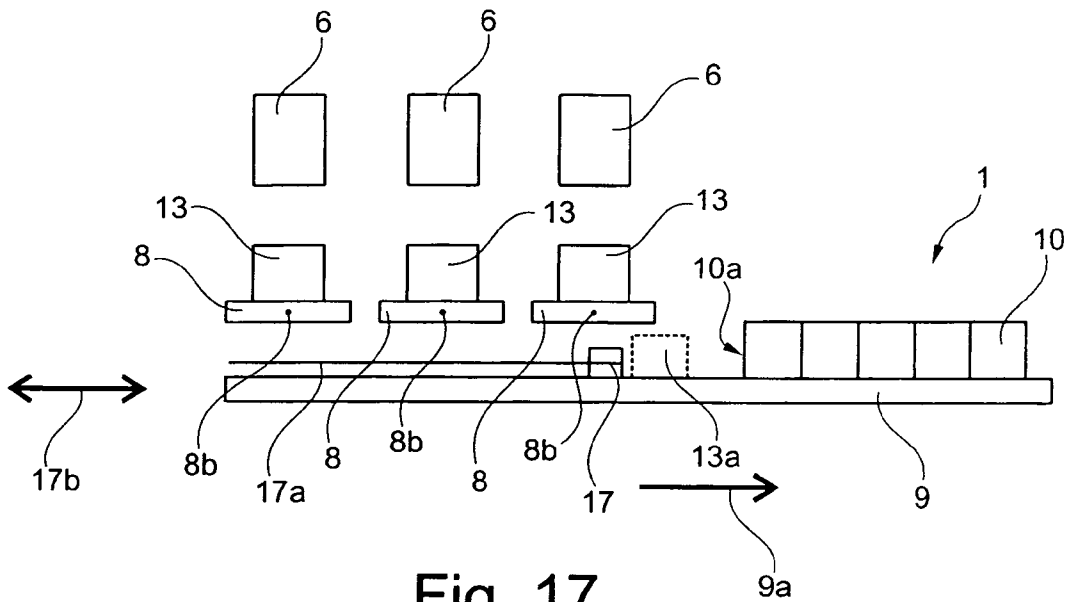


Fig. 17

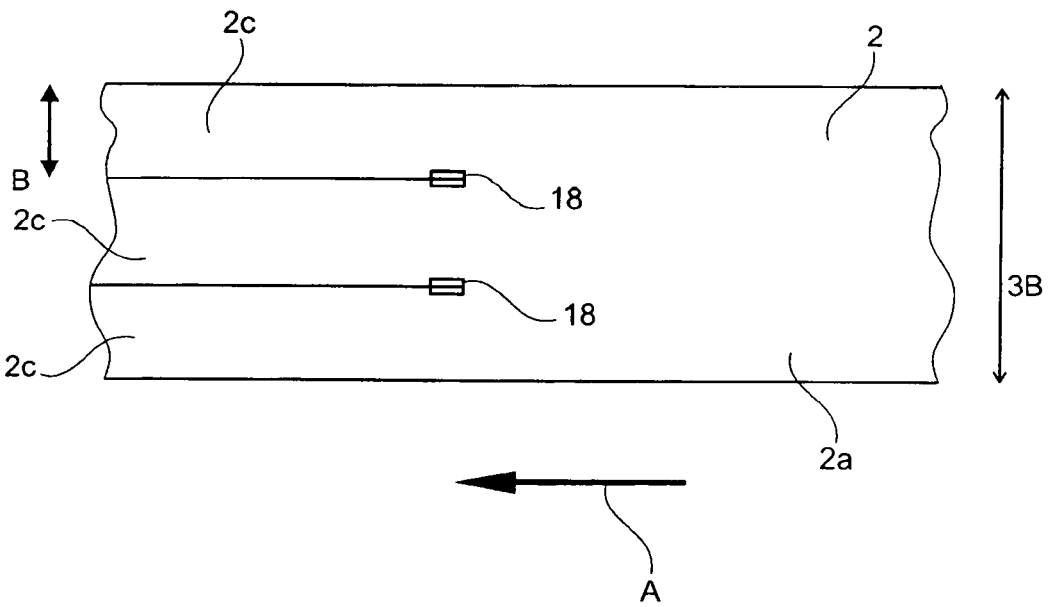


Fig. 18

14/20

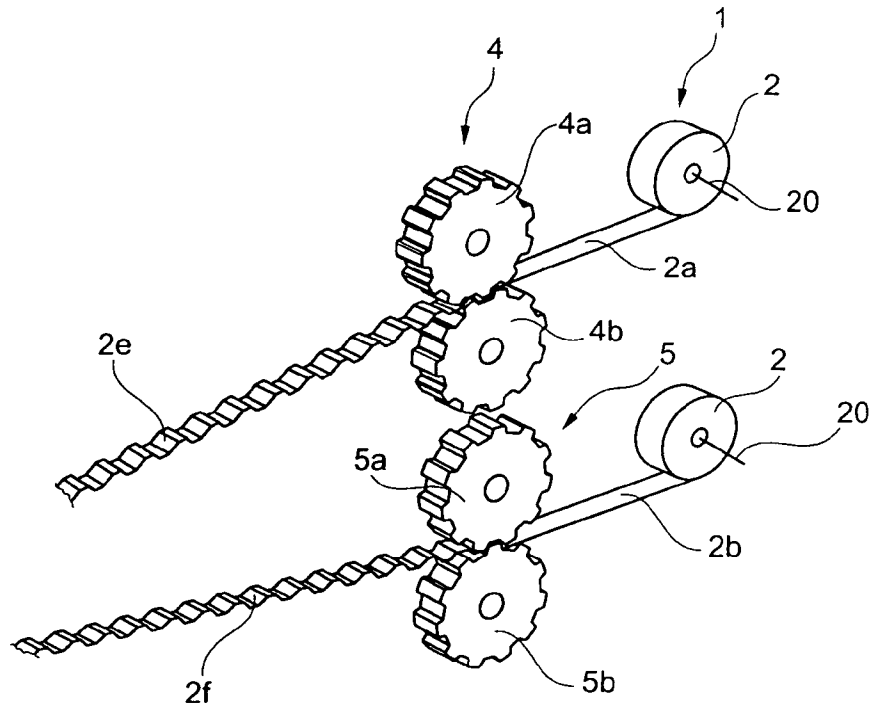


Fig. 19

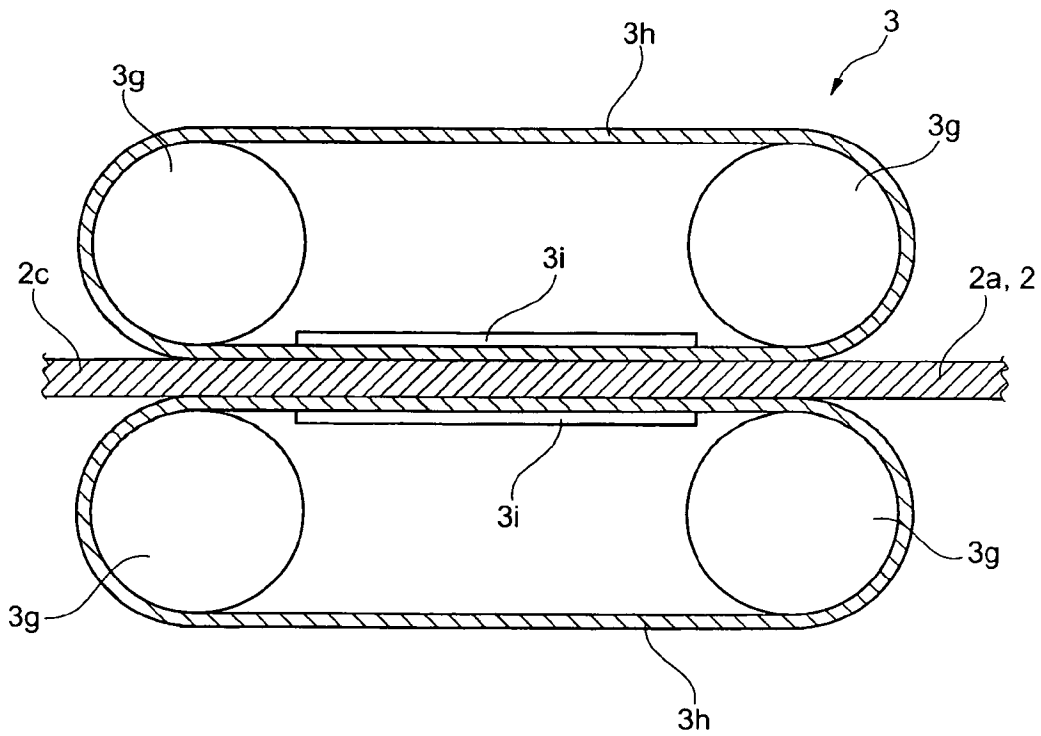


Fig. 20

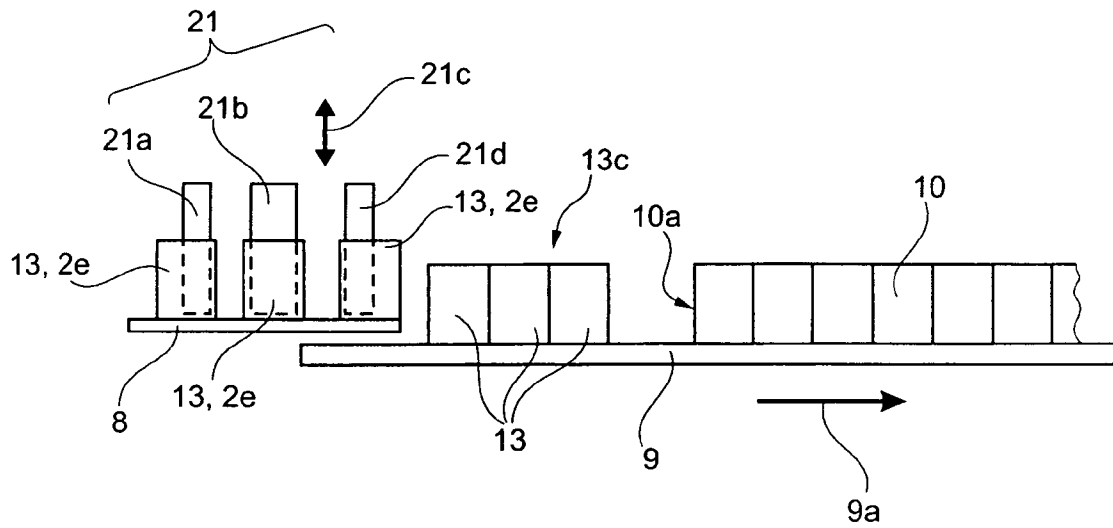


Fig. 21

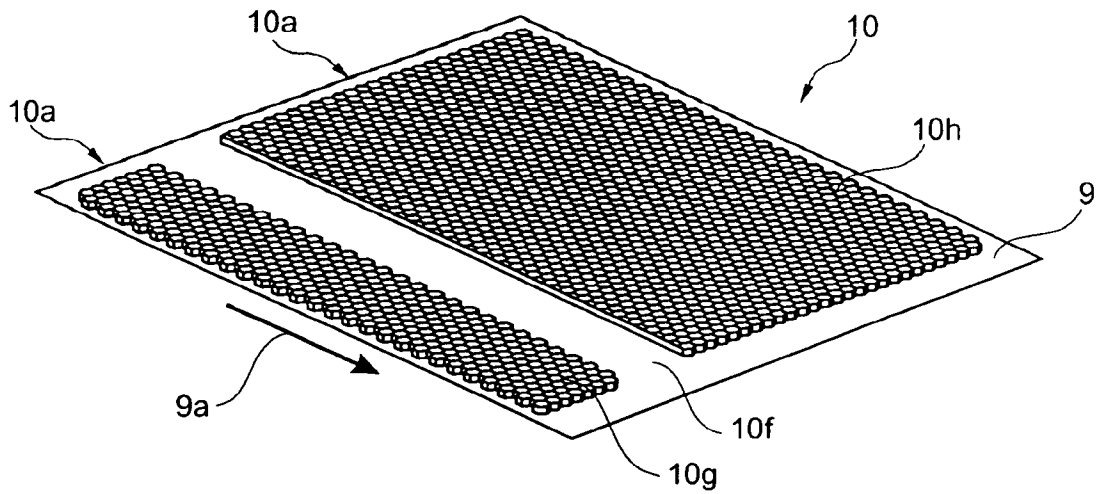


Fig. 22

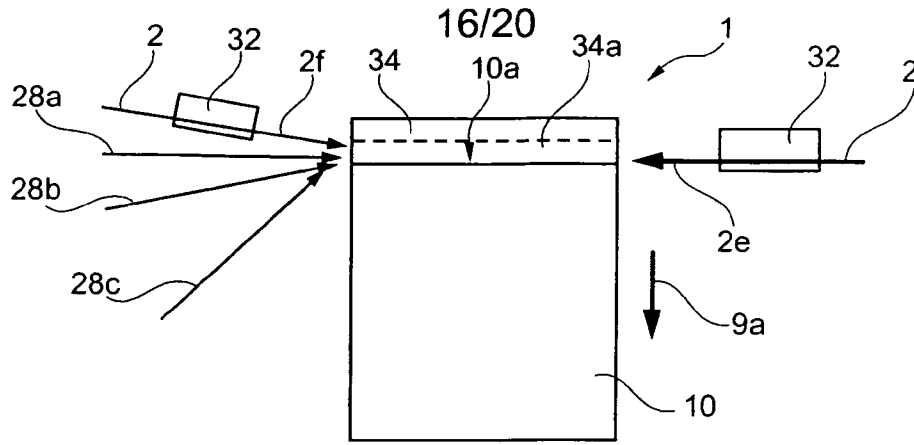


Fig. 23

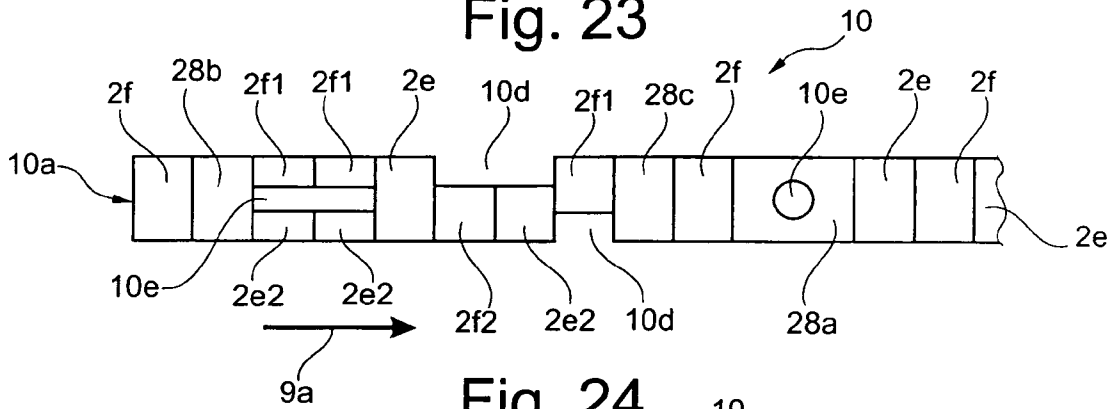


Fig. 24

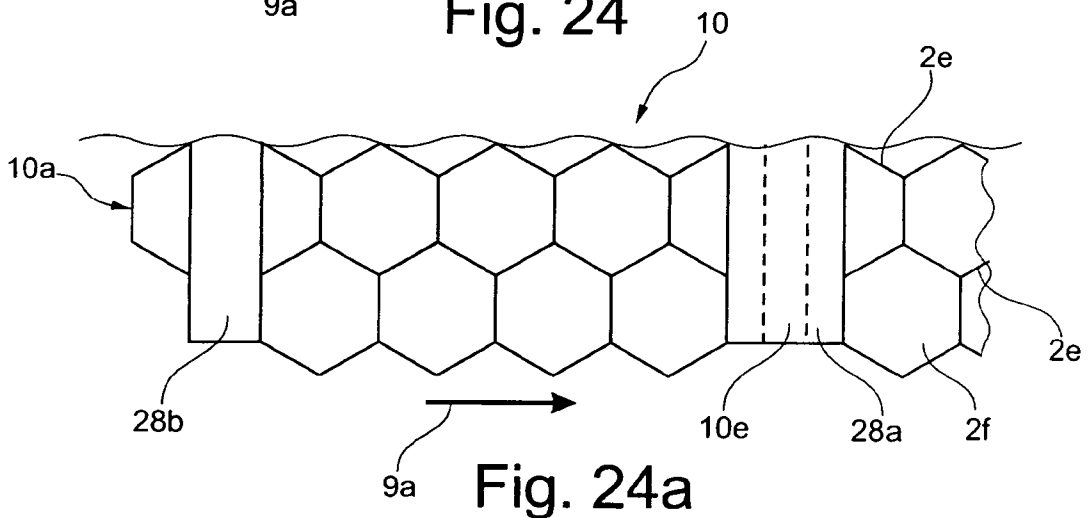


Fig. 24a

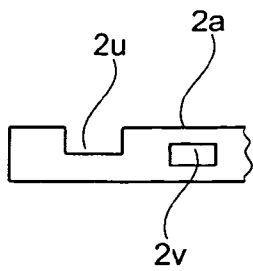


Fig. 25

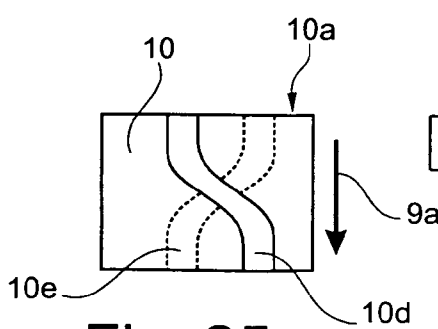


Fig. 25a

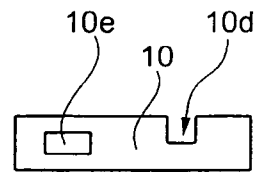


Fig. 25b

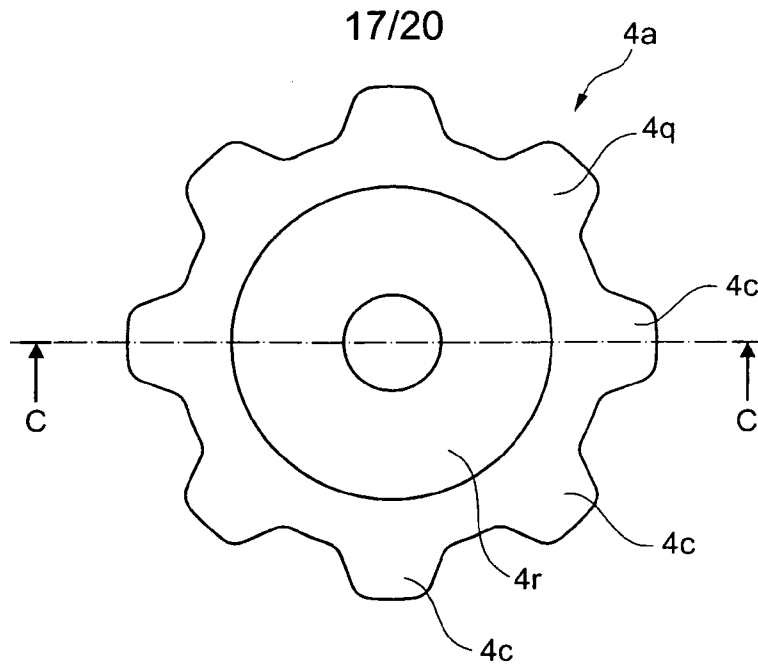


Fig. 26

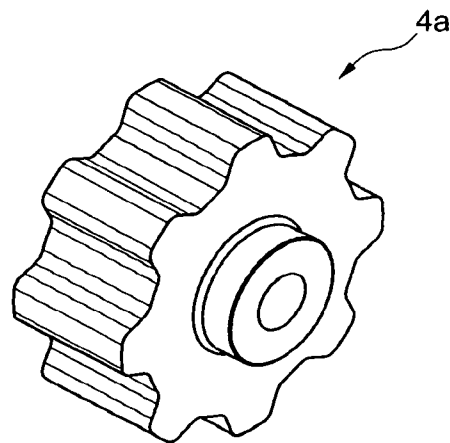


Fig. 26a

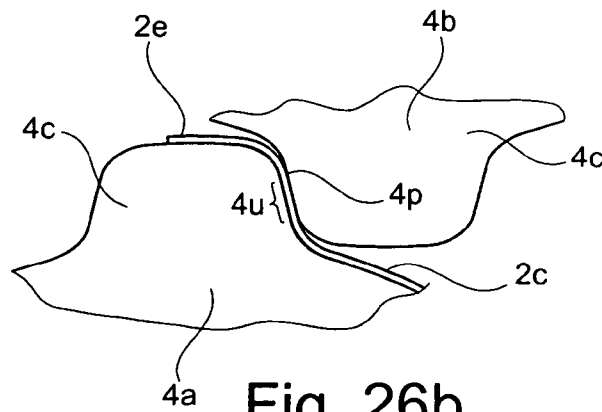


Fig. 26b

18/20

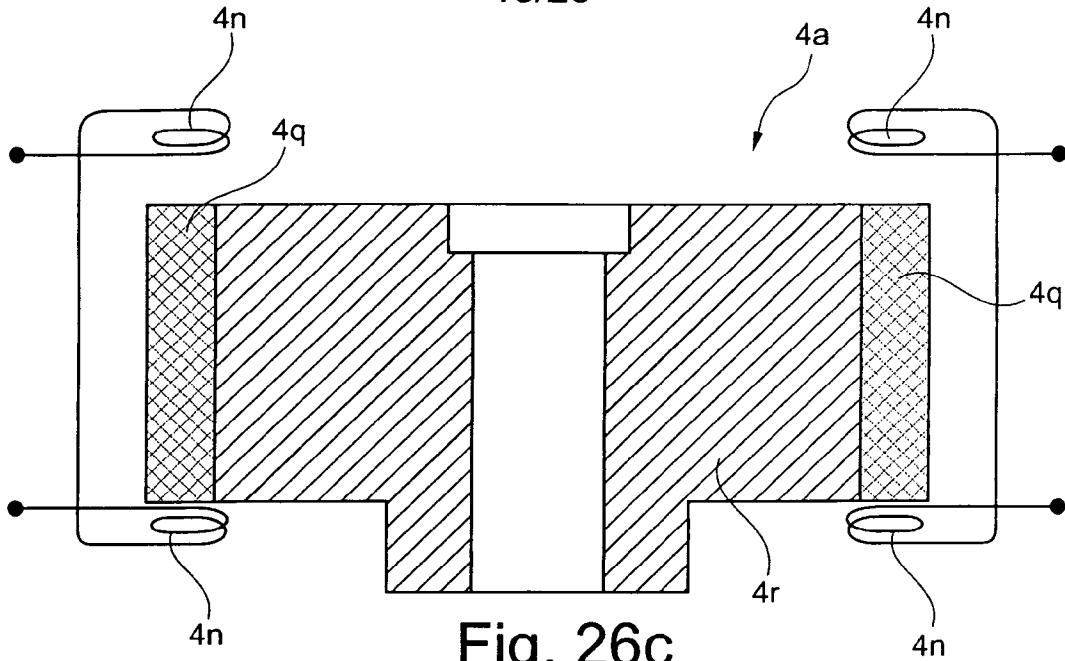


Fig. 26c

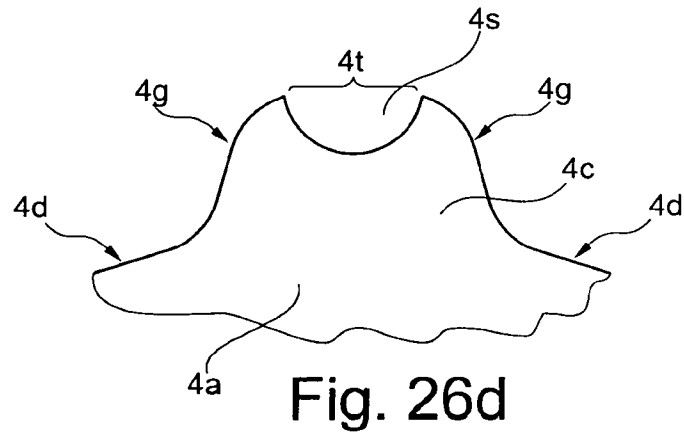


Fig. 26d

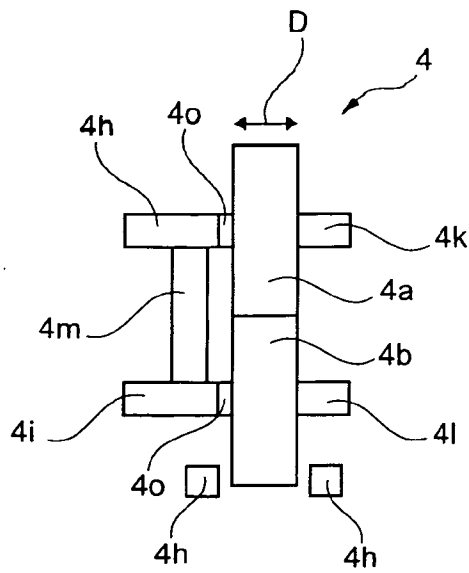


Fig. 27

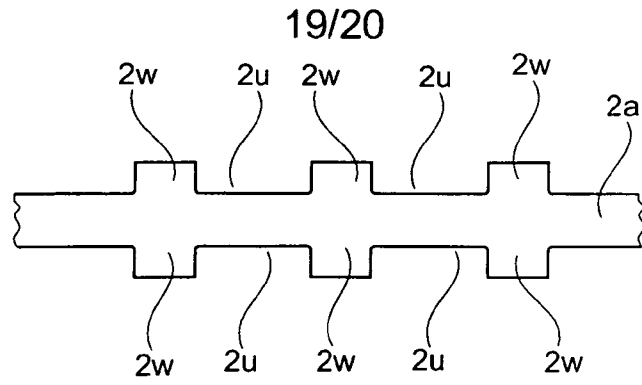


Fig. 28

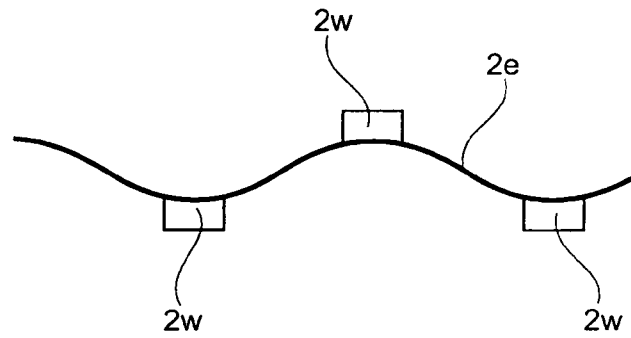


Fig. 28a

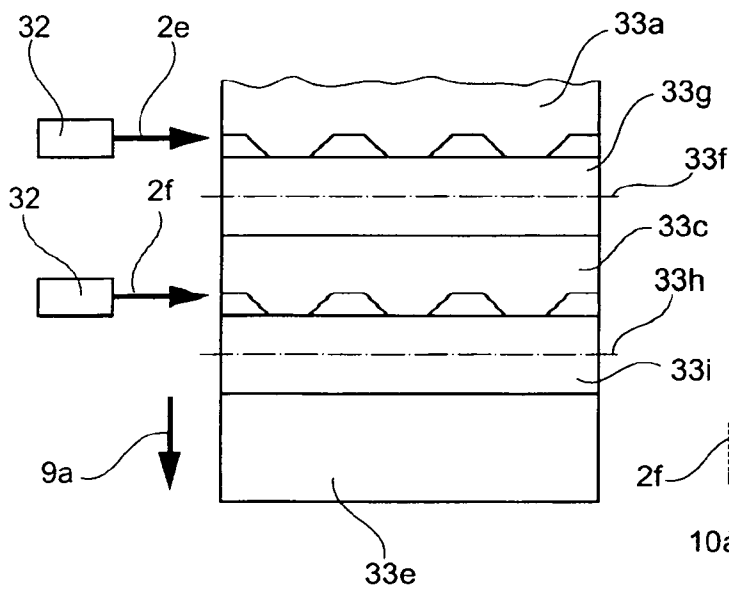


Fig. 29

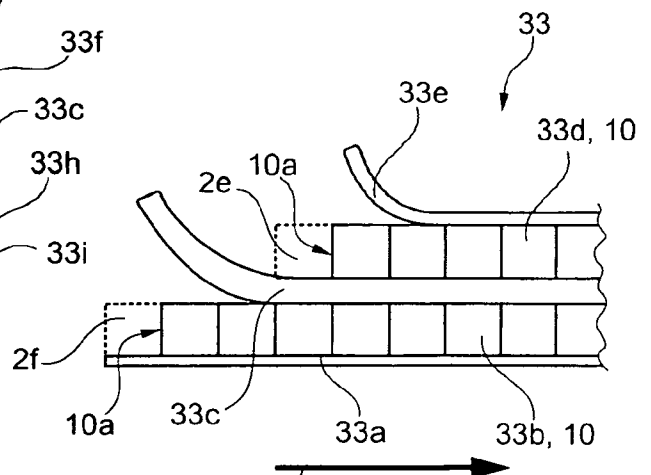


Fig. 29a

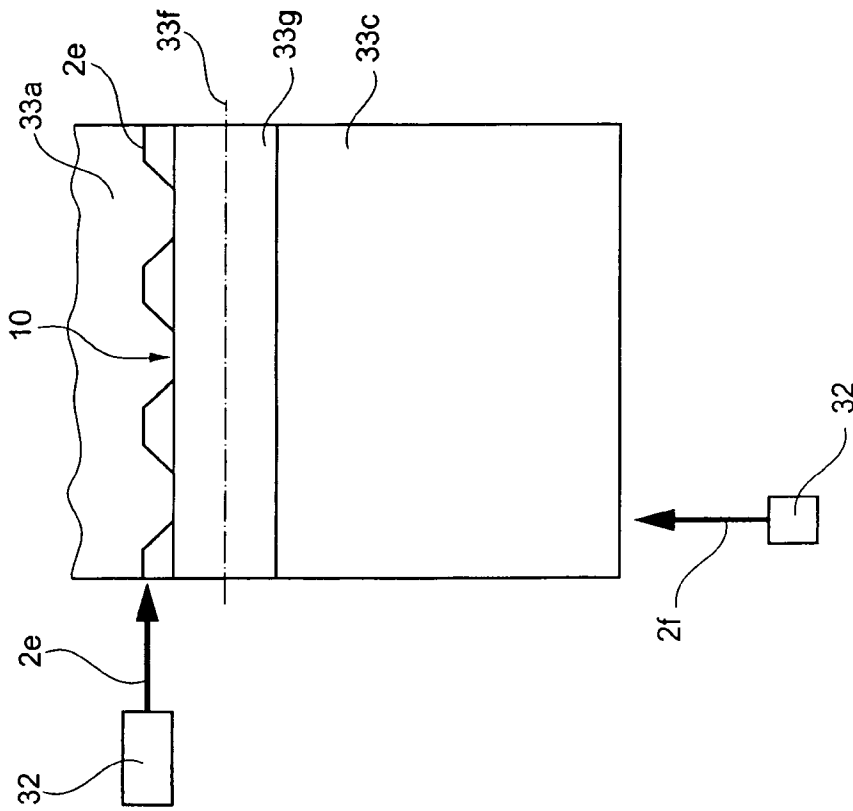


Fig. 29b

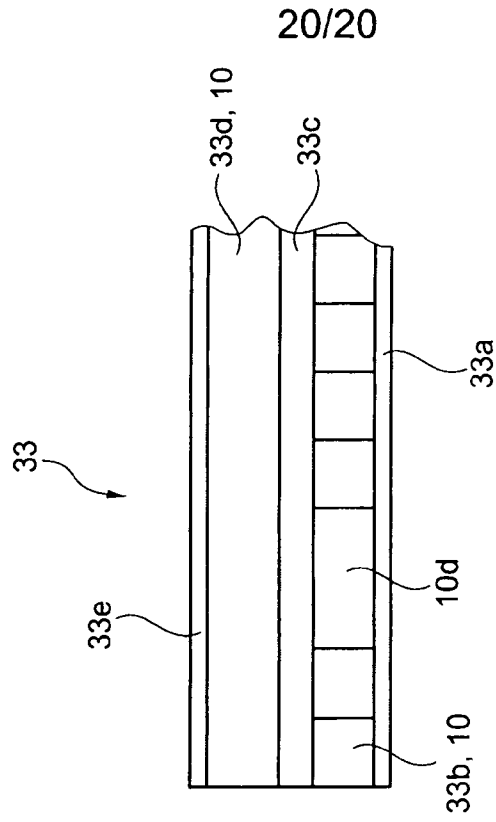


Fig. 29c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/068901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
INV.	B29C65/00	E04C2/36	B31D3/02	B29D24/00	
ADD.	B29C53/28	B29C65/02	B29C65/18	B29C65/32	B29C65/48
	B29C65/78	B29L31/60	B32B37/14	H05B6/10	B31D3/00

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

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C B29D B31D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 11 846 A1 (NORTHROP CORP [US]) 7 November 1991 (1991-11-07)	1-5,7, 10,12, 15-21, 23, 26-29,31
Y	column 7, line 11 - column 9, line 63; claims 1-7; figures 1-5 -----	9,13,34
X	EP 0 368 238 A2 (SCHUETZ WERKE GMBH CO KG [DE]) 16 May 1990 (1990-05-16) column 2, line 45 - column 4, line 14; claims 1,2,7,8; figures 1,4,5 ----- -/--	1-4,7, 12,15, 17, 19-21, 23, 26-28,31

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 15 March 2011	Date of mailing of the international search report 25/03/2011
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/068901

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 929 549 A1 (LE MONNIER MARC [FR]) 9 October 2009 (2009-10-09)	1,3,10, 12,15, 17-20, 26,29,31
Y	page 8, line 15 - page 11, line 17; claims 1,2,3,9,11,13,15; figures 1-10,12-15	11,14,30
X	WO 89/10258 A1 (FELL BARRY M [US]) 2 November 1989 (1989-11-02)	1-3,6,7, 17, 19-21, 23,24, 27,28, 31,32
	page 22, lines 3-14; figures 5,9,10 page 24, lines 4-16 page 27, lines 3-12	
Y	DE 20 54 450 A1 (LION FAT OIL CO LTD) 13 May 1971 (1971-05-13) page 7, paragraph 1; figures 1,2	9
Y	WO 03/016027 A1 (VERSACORE IND CORP [US]) 27 February 2003 (2003-02-27) page 13, lines 3-12; figure 1	11,14,30
Y	US 2004/219330 A1 (BONEBRIGHT PAT [US] ET AL) 4 November 2004 (2004-11-04) paragraph [0024]; figures 4,8	13
Y	US 2008/034693 A1 (MOORE MICHAEL T [US]) 14 February 2008 (2008-02-14) * abstract; figure 1	34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/068901

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4111846	A1	07-11-1991	GB 2246740 A JP 4229257 A US 5399221 A
EP 0368238	A2	16-05-1990	CA 2002568 A1 CS 8906360 A3 DE 3838153 A1 HU 58602 A2 JP 2269131 A
FR 2929549	A1	09-10-2009	CA 2719896 A1 EP 2265435 A2 WO 2009130419 A2
WO 8910258	A1	02-11-1989	CA 1333559 C EP 0412118 A1 JP 3503868 T
DE 2054450	A1	13-05-1971	NONE
WO 03016027	A1	27-02-2003	NONE
US 2004219330	A1	04-11-2004	NONE
US 2008034693	A1	14-02-2008	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/068901

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	B29C65/00	E04C2/36	B31D3/02	B29D24/00	
ADD.	B29C53/28	B29C65/02	B29C65/18	B29C65/32	B29C65/48
	B29C65/78	B29L31/60	B32B37/14	H05B6/10	B31D3/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C B29D B31D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 11 846 A1 (NORTHROP CORP [US]) 7. November 1991 (1991-11-07)	1-5,7, 10,12, 15-21, 23, 26-29,31
Y	Spalte 7, Zeile 11 - Spalte 9, Zeile 63; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-5 -----	9,13,34
X	EP 0 368 238 A2 (SCHUETZ WERKE GMBH CO KG [DE]) 16. Mai 1990 (1990-05-16)	1-4,7, 12,15, 17, 19-21, 23, 26-28,31
	Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 14; Ansprüche 1,2,7,8; Abbildungen 1,4,5 ----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. März 2011	25/03/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Taillandier, Sylvain

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 929 549 A1 (LE MONNIER MARC [FR]) 9. Oktober 2009 (2009-10-09)	1,3,10, 12,15, 17-20, 26,29,31
Y	Seite 8, Zeile 15 - Seite 11, Zeile 17; Ansprüche 1,2,3,9,11,13,15; Abbildungen 1-10,12-15	11,14,30
X	----- WO 89/10258 A1 (FELL BARRY M [US]) 2. November 1989 (1989-11-02)	1-3,6,7, 17, 19-21, 23,24, 27,28, 31,32
	Seite 22, Zeilen 3-14; Abbildungen 5,9,10 Seite 24, Zeilen 4-16 Seite 27, Zeilen 3-12	
Y	----- DE 20 54 450 A1 (LION FAT OIL CO LTD) 13. Mai 1971 (1971-05-13) Seite 7, Absatz 1; Abbildungen 1,2	9
Y	----- WO 03/016027 A1 (VERSACORE IND CORP [US]) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Seite 13, Zeilen 3-12; Abbildung 1	11,14,30
Y	----- US 2004/219330 A1 (BONEBRIGHT PAT [US] ET AL) 4. November 2004 (2004-11-04) Absatz [0024]; Abbildungen 4,8	13
Y	----- US 2008/034693 A1 (MOORE MICHAEL T [US]) 14. Februar 2008 (2008-02-14) * Zusammenfassung; Abbildung 1	34

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/068901

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4111846	A1	07-11-1991	GB 2246740 A 12-02-1992
			JP 4229257 A 18-08-1992
			US 5399221 A 21-03-1995

EP 0368238	A2	16-05-1990	CA 2002568 A1 10-05-1990
			CS 8906360 A3 15-04-1992
			DE 3838153 A1 31-05-1990
			HU 58602 A2 30-03-1992
			JP 2269131 A 02-11-1990

FR 2929549	A1	09-10-2009	CA 2719896 A1 29-10-2009
			EP 2265435 A2 29-12-2010
			WO 2009130419 A2 29-10-2009

WO 8910258	A1	02-11-1989	CA 1333559 C 20-12-1994
			EP 0412118 A1 13-02-1991
			JP 3503868 T 29-08-1991

DE 2054450	A1	13-05-1971	KEINE

WO 03016027	A1	27-02-2003	KEINE

US 2004219330	A1	04-11-2004	KEINE

US 2008034693	A1	14-02-2008	KEINE
