



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000006053
Data Deposito	05/06/2018
Data Pubblicazione	05/12/2019

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	31	F	1	07

Titolo

METODO DI GOFFRATURA E PRODOTTO GOFFRATO

Engraving Solutions s.r.l.
a Lucca

METODO DI GOFFRATURA E PRODOTTO GOFFRATO

DESCRIZIONE

5 CAMPO TECNICO

[0001] Vengono descritti metodi e macchine per la produzione di materiale cellulosico nastriforme multivelo, ad esempio ed in particolare materiale nastriforme in carta tissue. Vengono anche descritti prodotti in carta tissue multivelo.

ARTE ANTERIORE

10 **[0002]** Nel settore della carta tissue veli di materiale cellulosico vengono goffrati ed accoppiati tra loro tramite varie tecniche, in specie per incollaggio, al fine di ottenere un materiale nastriforme multi-velo. Sono prodotti in questo modo rotoli di carta igienica, carta asciugatutto ed altri articoli in carta tissue.

15 **[0003]** Il materiale nastriforme cellulosico multivelo deve soddisfare esigenze, tra loro spesso contrastanti, di natura tecnica ed estetica. In particolare il pattern di goffratura deve essere tale da impartire le richieste caratteristiche di morbidezza, di capacità di assorbimento dei liquidi, di spessore, di resistenza allo schiacciamento. Inoltre, il pattern di goffratura deve essere opportunamente realizzato per fornire
20 punti di incollaggio opportunamente distribuiti, così che i veli che formano il materiale nastriforme siano tra loro uniti in modo efficace ma con una quantità di collante limitata, sia per ridurre i costi di produzione, sia per evitare di irrigidire eccessivamente il materiale cellulosico. In particolare, è opportuno che il collante tenga uniti i veli del materiale nastriforme lungo i bordi del materiale nastriforme e lungo le linee di perforazione, quando previste, ad esempio nei prodotti in rotolo.

25 **[0004]** Grandi sforzi vengono profusi nella progettazione dei rulli goffratori per realizzare pattern di goffratura che soddisfino queste esigenze contrastanti in maniera soddisfacente.

[0005] In alcuni casi, al fine di ottenere un prodotto cellulosico di migliore aspetto e quindi atto ad attrarre l'attenzione del consumatore, ai disegni di goffratura vengo-

no combinati motivi a stampa. Questi richiedono usualmente l'impiego di macchine da stampa poste in linea con il gruppo goffratore. Le macchine da stampa sono complesse, costose, di difficile gestione e manutenzione e possono avere velocità di produzione limitate, provocando una riduzione della produttività complessiva della linea.

[0006] Esiste pertanto l'esigenza di realizzare metodi e prodotti cellulosici capaci di superare o alleviare i limiti dei metodi e dei prodotti esistenti.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

[0007] Secondo un primo aspetto, viene previsto un metodo per produrre un materiale nastriforme multivelo, comprendente le seguenti fasi:

- alimentare un primo velo in una prima gola di goffratura, fra un primo rullo goffratore e un primo rullo di pressione;
- deformare il primo velo tramite protuberanze di goffratura del primo rullo goffratore;
- applicare un liquido colorato sul primo velo in corrispondenza delle protuberanze di goffratura;
- alimentare il primo velo in una seconda gola di goffratura, fra un secondo rullo goffratore e un secondo rullo di pressione disposto a valle della prima gola di goffratura lungo un percorso di avanzamento del primo velo;
- goffrare il primo velo tramite protuberanze di goffratura del secondo rullo goffratore, formando sporgenze goffrate sul primo velo;
- applicare su almeno alcune delle sporgenze goffrate un collante;
- unire per incollaggio il primo velo ad un secondo velo.

[0008] Secondo un altro aspetto, viene previsto un materiale nastriforme cellulosico multistrato, formato da una pluralità di fogli uniti lungo linee trasversali di perforazione ed avente un primo bordo longitudinale e un secondo bordo longitudinale. Il materiale comprende almeno un primo velo ed un secondo velo di materiale cellulosico goffrato. In forme di realizzazione qui descritte, il primo velo comprende un primo motivo decorativo colorato e un secondo motivo decorativo definito da sporgenze goffrate orientate verso il secondo velo e su cui è applicato un collante. Le sporgenze goffrate su cui è applicato il collante sono disposte, rispetto ai bordi longi-

tudinali ed alle linee trasversali di perforazione, in modo tale che su ciascun foglio sia presente: almeno un punto di incollaggio in un'area rettangolare adiacente a ciascuna linea trasversale di perforazione, avente una larghezza di 10 mm e preferibilmente di 5 mm; e almeno un punto di incollaggio in un'area rettangolare adiacente a
5 ciascun bordo (B1, B2) avente una larghezza di 10 mm e preferibilmente di 5 mm.

[0009] Forme di realizzazione dell'invenzione qui descritte consentono di ottenere motivi decorativi combinati a stampa e di goffratura, utilizzando unicamente rulli goffratori, senza necessità di impiegare gruppi di stampa veri e propri, i quali rappresentano un punto critico della linea di trasformazione, anche a causa delle loro basse
10 velocità di produzione.

[0010] Utilizzando gruppi goffratori in sequenza, non necessariamente in fase fra loro, con particolari configurazioni delle protuberanze di goffratura, di cui nel seguito saranno descritte forme di realizzazione esemplificative, si ottiene un prodotto cel-
lulosico multi-velo con una distribuzione ottimale delle protuberanze di goffratura,
15 su cui è applicato un collante per unire i veli, e una distribuzione di decori preferibilmente colorati, che possono apparire, ad occhio nudo, come decori a stampa, ma che invece sono ottenuti tramite rulli goffratori, combinati a distributori di inchiostro o più in generale di un liquido colorato.

[0011] Per ottenere effetti particolari, anche il collante può essere colorato, preferibilmente con un colore differente rispetto al liquido colorato utilizzato per la decorazione.
20

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

[0012] L'invenzione verrà meglio compresa seguendo la descrizione e gli allegati disegni, che illustrano una forma di realizzazione esemplificativa e non limitativa
25 dell'invenzione. Più in particolare, nel disegno mostrano:

la Fig.1 uno schema di una macchina di goffratura in vista laterale;

la Fig.2 una vista di una porzione della superficie laterale di un primo rullo goffratore della macchina di Fig.1 in una forma di realizzazione;

le Figg. 3A, 3B, 3C sezioni ingrandite secondo le linee IIIA-III A IIIB-
30 IIIB e IIC-IIC di Fig.2;

la Fig.4 una vista di una porzione della superficie laterale di un secondo rullo goffratore della macchina di Fig.1 in una prima forma di realizzazione;

le Figg. 5A, 5B sezioni ingrandite secondo le linee VA-VA e VB-VB di Fig.4;

5 le Figg. 6A e 6B sezioni schematiche ingrandite di due forme di realizzazione di un prodotto goffrato ottenibile con la macchina di Figg.1-5B;

la Fig.7 una vista di una porzione della superficie laterale del primo rullo goffratore della macchina di Fig. 1 in una ulteriore forma di realizzazione;

la Fig.8 una sezione ingrandita secondo la linea VIII-VIII di Fig.7;

10 la Fig.9 una vista di una porzione della superficie laterale del secondo rullo goffratore della macchina di Fig. 1 in una ulteriore forma di realizzazione;

la Fig.10 una sezione ingrandita secondo la linea X-X di Fig.9;

le Figg. 11A e 11B sezioni schematiche ingrandite di due forme di realizzazione di un prodotto goffrato ottenibile con la macchina di Figg.1, 7, 8, 9 e 10;

15 la Fig.12 una vista di una porzione della superficie laterale del primo rullo goffratore della macchina di Fig. 1 in ancora una ulteriore forma di realizzazione;

la Fig.13 una sezione ingrandita secondo la linea XIII-XIII di Fig.12;

la Fig.14 una vista di una porzione della superficie laterale del secondo rullo goffratore della macchina di Fig. 1 in ancora una ulteriore forma di realizzazione;

20

la Fig.15 una sezione ingrandita secondo la linea XV-XV di Fig.14;

le Figg. 16A e 16B sezioni schematiche ingrandite di due forme di realizzazione di un prodotto goffrato ottenibile con la macchina di Figg.1, 12, 13, 14 e 15;

25 la Fig.17 una vista assonometrica di un rotolo di carta tissue ottenuto con un materiale nastriforme prodotto con una macchina secondo la Fig.1; e

la Fig.18 un ingrandimento schematico di una porzione del materiale nastriforme del rotolo di Fig.17.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DI FORME DI REALIZZAZIONE

30 **[0013]** La Fig.1 mostra schematicamente una prima forma di realizzazione di una macchina 1 per la produzione di un materiale nastriforme goffrato in carta tissue. La macchina 1 può comprendere un primo gruppo goffratore 3 ed un secondo gruppo goffratore 5. In alcune forme di realizzazione la macchina 1 comprende un terzo gruppo goffratore 7.

[0014] Nella forma di realizzazione di Fig.1 il primo gruppo gofratore 3 comprende un primo rullo gofratore 11, che può essere corredato di protuberanze di goffratura 13. Il primo rullo gofratore 11 è atto a ruotare attorno ad un rispettivo asse di rotazione 11A nel verso indicato dalla freccia f11. Il primo rullo gofratore 11 può essere portato in rotazione da un rispettivo motore, non mostrato.

[0015] Al primo rullo gofratore 11 può essere associato un distributore 15 per distribuire una sostanza liquida. Il distributore può essere atto a distribuire un liquido a base acquosa. Ad esempio, il distributore 15 può essere atto a distribuire un inchiostro. Nel senso qui utilizzato, il termine inchiostro indica una qualunque sostanza liquida, preferibilmente a base acquosa, contenente un pigmento. Preferibilmente, il distributore 15 distribuisce un liquido privo di collante.

[0016] Con il primo rullo gofratore 11 coopera un primo rullo di pressione 17, atto a ruotare secondo la freccia f17 attorno ad un rispettivo asse di rotazione 17A. Il primo rullo di pressione 17 può essere corredato di una superficie laterale rivestita con un rivestimento 17R, preferibilmente in materiale elasticamente cedevole. Il rivestimento 17R può essere realizzato ad esempio in gomma, gomma sintetica, o altro materiale elastomerico idoneo. Il primo rullo gofratore 11 e il primo rullo di pressione 17 definiscono una prima gola di goffratura 21, attraverso cui passa un primo percorso per un velo V1 di materiale nastriforme, ad esempio un velo di carta tissue. Il velo V1 può essere costituito da un singolo strato o da una pluralità di strati di materiale cellulosico. Ad esempio il primo velo V1 può avere una grammatura compresa fra 10 g/m² e 50 g/m², preferibilmente fra 12 g/m² e 30 g/m².

[0017] Il primo rullo di pressione 17 e il primo rullo gofratore 11 sono premuti l'uno contro l'altro in modo che le protuberanze di goffratura 13 penetrino nel rivestimento elasticamente cedevole 17R del rullo di pressione 17 impartendo una deformazione permanente al velo V1 di carta tissue che passa attraverso la prima gola di goffratura 21. Il distributore 15 è atto ad applicare la sostanza liquida su almeno alcune sporgenze goffrate formate sul velo V1 dalle protuberanze di goffratura 13 del rullo gofratore 11.

[0018] Nella forma di realizzazione di Fig.1 il secondo gruppo gofratore 5 comprende un secondo rullo gofratore 23, corredato di protuberanze di goffratura 25 e

atto a ruotare attorno ad un asse di rotazione 23A secondo la freccia f23. Il secondo rullo goffratore 23 può essere azionato in rotazione da un motore, non mostrato. Al secondo rullo goffratore 23 è associato un distributore 26 di una sostanza liquida, ad esempio atto ad applicare un collante su sporgenze goffrate generate dal secondo rullo goffratore 23 sul primo velo di carta tissue V1, come più avanti descritto.

[0019] Il secondo rullo goffratore 23 coopera con un secondo rullo di pressione 27, atto a ruotare attorno ad un rispettivo asse di rotazione 27A secondo la freccia f27. Il secondo rullo di pressione 27 può essere corredato di un rivestimento 27R in materiale elasticamente cedevole, analogo o simile al rivestimento 17R del primo rullo di pressione 17. Il secondo rullo goffratore 23 ed il secondo rullo di pressione 27 formano tra di loro una seconda gola di goffratura 29, attraverso la quale si estende il percorso del primo velo V1. Nella seconda gola di goffratura il primo velo V1 può essere sottoposto ad una seconda operazione di goffratura, cioè di deformazione meccanica, per effetto della penetrazione delle protuberanze di goffratura 25 del secondo rullo goffratore 23 nel rivestimento elasticamente cedevole 27R del secondo rullo di pressione 27, il quale è premuto contro il secondo rullo goffratore 23.

[0020] Nella forma di realizzazione illustrata in Fig. 1 il secondo gruppo goffratore 5 comprende un terzo rullo goffratore 31, atto a ruotare secondo la freccia f31 attorno ad un asse di rotazione 31A, per mezzo di un motore, non mostrato. Il terzo rullo goffratore 31 è corredato di protuberanze di goffratura 33. Il terzo rullo goffratore 31 coopera con un terzo rullo di pressione 35, atto a ruotare attorno ad un rispettivo asse di rotazione 35A secondo la freccia f35. Il terzo rullo di pressione 35 può essere corredato di un rivestimento elasticamente cedevole 35R, analogo o simile al rivestimento 17R del primo rullo di pressione 17 e al rivestimento elasticamente cedevole 27R del secondo rullo di pressione 27. Tra il terzo rullo goffratore 31 ed il terzo rullo di pressione 35 è definita una gola di goffratura 37, in corrispondenza della quale le protuberanze di goffratura 33 del terzo rullo goffratore 31 premono contro il rivestimento elasticamente cedevole 35R del terzo rullo di pressione 35 e penetrano nel detto rivestimento 35R, in modo da goffrare un secondo velo di carta tissue V2, che viene alimentato lungo un rispettivo percorso di alimentazione. Il secondo velo di carta tissue V2 può avere una grammatura compresa fra 10 g/m^2 e 50 g/m^2 , preferibilmente fra 12 g/m^2 e 30 g/m^2 .

[0021] Il percorso del secondo velo di carta tissue V2 si estende attorno al terzo rullo di pressione 35 e attorno al terzo rullo goffratore 31 e da qui verso il secondo rullo goffratore 23. Dopo essere stato goffrato tra il terzo rullo goffratore 31 e il terzo rullo di pressione 35, il secondo velo V2 si stacca dal terzo rullo goffratore 31 e segue il
5 percorso verso il secondo rullo goffratore 23. Il percorso del velo V1 e il percorso del velo V2 si uniscono in una gola di laminazione 38(indicare in fig.1), definita tra il secondo rullo goffratore 23 e un rullo laminatore 39, atto a ruotare attorno ad un rispettivo asse di rotazione 39A secondo la freccia f39. Il rullo laminatore 39 può essere rivestito in un materiale elasticamente cedevole, ad esempio un elastomero, una
10 gomma naturale o sintetica, preferibilmente avente una durezza superiore alla durezza del rivestimento 17R del primo rullo di pressione 17 e del rivestimento 27R del secondo rullo di pressione 27. In altre forme di realizzazione il rullo laminatore 39 può avere una superficie cilindrica rigida. Per “rigida” si intende, nel presente contesto, una superficie che non subisce deformazioni di compressione rilevabili alla pressione che si genera tra le protuberanze di goffatura 25 del secondo rullo goffratore
15 23 e il rullo laminatore 39.

[0022] In alcune forme di realizzazione il rullo laminatore 39 è montato folle e trascinato in rotazione per pressione con il rullo goffratore. In altre forme di realizzazione il rullo laminatore 39 può essere motorizzato.

20 [0023] Nella gola di laminazione 38 il secondo velo V2 viene premuto contro il primo velo V1 per provocare l’incollaggio reciproco dei veli, secondo quanto più in dettaglio descritto in seguito.

[0024] Il terzo gruppo goffratore 7, se presente, può comprendere un quarto rullo goffratore 41 atto a ruotare secondo la freccia f41 attorno ad un proprio asse di rotazione 41A e corredato di protuberanze di goffatura 43. Il quarto rullo goffratore può
25 essere portato in rotazione da un motore, non mostrato. Il quarto rullo goffratore 41 coopera con un quarto rullo di pressione 45 atto a ruotare secondo la freccia f45 attorno ad un rispettivo asse di rotazione 45A. Il quarto rullo di pressione 45 può essere dotato di un rivestimento elasticamente cedevole 45R, analogamente ai rulli di
30 pressione 17, 27, 35. Il quarto rullo goffratore 41 e il quarto rullo di pressione 45 sono premuti l’uno contro l’altro in corrispondenza di una quarta gola di goffatura 47. Attraverso la quarta gola di goffatura 47 si estende il percorso di un terzo velo di

carta tissue V3, il quale viene goffrato per effetto delle protuberanze 43 del quarto rullo goffratore 41 che penetrano nel rivestimento elasticamente cedevole 45R del quarto rullo di pressione. Il terzo velo di carta tissue V3 può avere una grammatura compresa fra 10 g/m^2 e 50 g/m^2 , preferibilmente fra 12 g/m^2 e 30 g/m^2 .

5 **[0025]** Mentre in Fig.1 il rullo goffratore 41 è posto in posizione superiore e il rullo di pressione 45 è posto in posizione inferiore, non si esclude, ed anzi si può preferire, una configurazione inversa, dove il rullo goffratore 43 si trova sotto il rullo di pressione 45. Nel caso in cui il rullo goffratore 41 si trova in posizione superiore, le protuberanze da esso generate sul velo V3 sono rivolte da parte opposta rispetto al velo V1. Nel caso in cui il rullo goffratore 41 si trova in posizione inferiore, cioè sotto il rullo di pressione 45, le protuberanze generate dal gruppo goffratore 7 sono rivolte verso il velo V1.

15 **[0026]** Il percorso del terzo velo V3 può unirsi al percorso del primo velo V1 per avanzare, insieme a quest'ultimo, verso il secondo rullo di pressione 27 del secondo gruppo goffratore 5. Con 49 è indicato un rullo di guida su cui possono convergere i percorsi dei veli V1 e V2.

[0027] Le Figg. 2, 3A, 3B e 3C mostrano una vista frontale e una sezione locale secondo III-III di Fig.2 di una porzione della superficie cilindrica del primo rullo goffratore 11 in una forma di realizzazione.

20 **[0028]** Nella forma di realizzazione illustrata nelle Figg. 2 e 3A, 3B, 3C le protuberanze di goffratura 13 comprendono una prima serie di protuberanze 13.1 e una seconda serie di protuberanze 13.2. In alcune forme di realizzazione, le protuberanze 13.1 possono avere un'altezza H1 (Fig.3A), ad esempio compresa fra circa 0,3 e circa 2 mm, preferibilmente tra circa 0,8 e circa 1,3 mm. Le protuberanze 13.1 possono essere ad esempio tronco-coniche, a sezione circolare o ellittica, oppure tronco-piramidali a sezione poligonale, ad esempio quadrangolare. In generale, le protuberanze 13.1 possono essere puntiformi (dot-shaped) e definire un motivo di micro-goffratura.

30 **[0029]** In forme possibili di realizzazione, la sezione trasversale, cioè la sezione ortogonale all'altezza delle protuberanze 13.1 può avere una dimensione massima e una dimensione minima, oppure una dimensione costante. Ad esempio, nel caso di

protuberanze tronco-coniche a sezione circolare, la dimensione della sezione trasversale è costante (pari al diametro), variabile (in diminuzione) dalla base (diametro massimo) alla testa (diametro minimo) della protuberanza. Se la sezione trasversale è ellittica, ad ogni altezza della protuberanza la sezione trasversale sarà caratterizzata da una dimensione trasversale minore e da una sezione trasversale maggiore, corrispondenti rispettivamente all'asse minore ed all'asse maggiore dell'ellisse. Anche in questo caso la sezione si riduce (gli assi maggiore e minore diminuiscono) lungo lo sviluppo in altezza dalla base alla testa della protuberanza). Nel caso di protuberanze a sezione quadrata o rettangolare, la dimensione trasversale maggiore è pari alla diagonale e la dimensione trasversale minore è pari al lato del quadrato, ovvero al lato minore del rettangolo. Le suddette dimensioni variano diminuendo dalla base alla testa della protuberanza.

[0030] Le protuberanze 13.1 possono avere una sezione trasversale tale che la dimensione maggiore e la dimensione minore di ciascuna sezione trasversale siano sostanzialmente dello stesso ordine di grandezza. Ad esempio, il rapporto tra dimensione maggiore e dimensione minore di ciascuna sezione trasversale può essere pari o inferiore a circa 5, preferibilmente pari o inferiore a circa 3, più preferibilmente pari o inferiore a circa 2. Vantaggiosamente, la sezione trasversale può essere circolare, quindi con un rapporto tra dimensione maggiore e dimensione minore pari a 1.

[0031] Preferibilmente, le protuberanze 13.1 sono isolate l'una dall'altra, ovvero ciascuna protuberanza ha una superficie di testa e una superficie laterale che si estende dalla superficie di testa verso la base della protuberanza.

[0032] In questo senso, le protuberanze 13.1 sono puntiformi (dot-shaped) e possono definire un motivo di goffratura di fondo, ad esempio una micro-goffratura. La goffratura di fondo o micro-goffratura può impartire caratteristiche tecniche al prodotto, ad esempio ed in particolare caratteristiche di soffici  , morbidezza, capacit   di assorbimento.

[0033] Viceversa, in alcune forme di realizzazione ciascuna protuberanza 13.2 pu   presentare una forma complessa, caratterizzata da un corpo 13.6 e da pluralit   di punte o appendici 13.3 che sporgono da una superficie superiore , o superficie di testa, 13.4 del corpo 13.6 e che presentano una superficie di testa 13.5. Come visibile in

particolare in Fig.2, il corpo 13.6 di ciascuna protuberanza 13.2 ha una dimensione in pianta molto ampia, così che sulla superficie superiore 13.4 di ciascuna protuberanza 13.2 possono essere presenti molteplici punte 13.3.

[0034] In Fig.2 le protuberanze 13.2 definiscono un motivo decorativo.

- 5 **[0035]** Le protuberanze della seconda serie di protuberanze di goffatura 13.2 possono avere un'altezza complessiva H_2 superiore all'altezza H_1 delle protuberanze 13.1. Nella forma di realizzazione di Figg. 3A, 3B, 3C le protuberanze di goffatura 13.2 presentano corpo 13.6 avente un'altezza H_1 , da cui si estendono le appendici o punte 13.3. L'altezza complessiva H_2 è l'altezza misurata tra la base della protuberanza di goffatura 13.2 e la superficie di testa 13.5 delle punte 13.3. La differenza H_2-H_1 può essere di alcuni decimi di millimetro, ad esempio compresa fra circa 0,2 e circa 0,6 mm, preferibilmente attorno a circa 0,3 mm. Benché il corpo 13.6 delle protuberanze 13.2 abbia nell'esempio illustrato un'altezza H_1 pari all'altezza delle protuberanze 13.1, ciò non è necessario. E' vantaggioso che l'altezza complessiva H_2 delle protuberanze 13.2 sia superiore all'altezza H_1 delle protuberanze 13.1, per gli scopi che verranno chiariti in seguito.
- 10
15

- [0036]** In alcune forme di realizzazione l'area della superficie 13.4 di ciascuna protuberanza 13.2 è pari ad un multiplo dell'area complessiva delle superfici di testa 13.5 delle punte 13.3. Ad esempio, su una superficie 13.4 di una singola protuberanza 13.2 possono essere disposte alcune decine o molte decine di punte 13.3 tra loro distanziate.
- 20

- [0037]** Nella forma di realizzazione esemplificativa di Fig.2 le protuberanze 13.2 formano immagini decorative, nell'esempio mongolfiere ed aerei. Ciascuna immagine decorativa può essere formata da una protuberanza 13.2 il cui corpo 13.6 ha un contorno corrispondente al contorno dell'immagine decorativa. All'interno del contorno la protuberanza 13.2 può presentare una superficie piana continua di altezza H_1 , oppure può presentare cavità interne, come mostrato ad esempio in 13.7, per ridurre l'area complessiva della superficie superiore 13.4.
- 25

- [0038]** Le Figg. 3A, 3B, 3C mostrano sezioni locali secondo le linee IIIA-III A, IIIB-IIIB e IIIC-IIIC di Fig.2, rispettivamente. La sezione di Fig. 3A è eseguita in una zona che comprende una protuberanza 13.1, una porzione 14 di superficie del
- 30

5 rullo gofratore 11 privo di protuberanze, una porzione di una protuberanza 13.2, con
punte 13.3 (una sola delle quali è visibile in Fig. 3A). La Fig.3B mostra una sezione
eseguita lungo la linea IIIB-IIIB di una protuberanza decorativa 13.2 massiccia, con
un'ampia superficie superiore 13.4 che si trova ad un'altezza H1 dalla base e che oc-
cupa l'intera superficie delimitata dal perimetro della figura (in questo caso una
mongolfiera). Sulla superficie superiore 13.4 si trovano, opportunamente spaziate,
file di punte 13.3.

10 **[0039]** In Fig. 3C è mostrata una sezione trasversale secondo IIIC-IIIC di Fig.2,
lungo una linea che taglia una porzione di una protuberanza decorativa 13.2 che, ana-
logamente a quella visibile parzialmente in Fig. 3A, presenta zone di altezza H1 e
cavità interne 13.7

[0040] In tutte le sezioni delle Figg. 3A, 3B, 3C si nota che la superficie superiore
13.4 delle protuberanze decorative 13.2 è molto superiore, anche di uno o due ordini
di grandezza superiore, alla superficie di testa delle protuberanze 13.1.

15 **[0041]** Se la superficie superiore 13.4 di ciascuna protuberanza 13.2 è molto mag-
giore, ad esempio di uno o due ordini di grandezza superiore, della superficie di testa
delle protuberanze 13.1, la penetrazione delle protuberanze 13.2 nel rivestimento ela-
sticamente cedevole 17R del rullo di pressione 17 è limitata e può comportare una
modesta deformazione permanente del materiale cellulosico formante il velo V1, op-
20 pure una deformazione permanente pressoché nulla. Come sarà chiarito in maggiore
dettaglio nel seguito, in questo caso il pattern formato dalle protuberanze 13.2 dà
luogo a un disegno colorato sul velo V1, che può essere percepita dall'occhio del
consumatore come una stampa, anziché come una goffratura. Si ottiene, quindi un
effetto di decorazione a stampa utilizzando un gruppo gofratore, anziché una mac-
25 china da stampa, con i vantaggi che conseguono dall'evitare l'impiego di questo ul-
timo tipo di macchina che può comportare svariati inconvenienti nella linea di tra-
sformazione, ad esempio una più bassa velocità di produzione.

[0042] In alcune forme di realizzazione l'area della superficie di testa di ciascuna
protuberanza 13.1 può essere pari o superiore, ad esempio circa il doppio o il triplo,
30 dell'area della superficie di testa 13.5 delle protuberanze 13.2. Le protuberanze 13.1
possono avere ad esempio una superficie di testa circolare di diametro compreso tra

circa 0,4 mm circa 0,6 mm e le punte 13.3 possono avere una superficie di testa circolare di diametro compreso fra circa 0,2 mm e circa 0,6 mm.

[0043] Con una disposizione del tipo descritto, il velo V1 viene goffrato tramite penetrazione delle protuberanze 13.1 e delle punte 13.3 nel rivestimento elasticamente cedevole 17R. Come sopra osservato, in alcune forme di realizzazione la penetrazione del corpo principale 13.6 delle protuberanze 13.2 nel rivestimento elasticamente cedevole 17R è limitata per effetto dell'elevata area della superficie di testa 13.4 di tali protuberanze. Di conseguenza, il velo V1 può essere goffrato in maniera più profonda in corrispondenza delle protuberanze 13.1 e solo leggermente in corrispondenza delle punte 13.3, rimanendo sostanzialmente liscio attorno a tali punte 13.3. Poiché l'altezza H2 è superiore all'altezza H1, il distributore 15 di sostanza liquida applica la sostanza liquida solo sulle superfici radialmente più sporgenti del velo V1 goffrato, che corrispondono alle superfici di testa 13.5 delle punte 13.3, in modo che il velo V1 viene colorato a punti in corrispondenza di queste punte 13.3. Realizzando le appendici o punte 13.3 di piccola dimensione trasversale, quindi con una piccola superficie di testa, si possono ottenere disegni molto fini che sul velo V1 sono visibili come piccoli punti (pixel) di colore, pigmentati con la sostanza liquida applicata dal distributore 15.

[0044] In varianti di realizzazione, il liquido applicato dal distributore 15 può essere incolore e/o può comprendere una sostanza adesiva, quindi può avere una capacità di incollaggio. Nel caso di sostanza adesiva, il collante può essere molto diluito, ad esempio può essere da 2 a 10 volte più diluito di un normale collante utilizzato per l'incollaggio reciproco di veli cellulosici goffrati in carta tissue.

[0045] L'applicazione di un liquido anche incolore, oppure di un liquido contenente un certo quantitativo di sostanza adesiva, può facilitare il successivo incollaggio reciproco dei veli nel secondo gruppo goffratore, secondo quanto di seguito descritto in maggiore dettaglio.

[0046] Le protuberanze 13.1 della prima serie di protuberanze possono formare una goffratura o micro-goffratura di fondo. Ad esempio le protuberanze 13.1 possono essere distribuite con una densità compresa fra circa 15 e circa 200 protuberanze/cm², preferibilmente fra circa 30 e circa 60 protuberanze/cm². Ciascuna protuberanza 13.1

può avere una superficie di testa ad esempio compresa fra circa 0,1 e circa 1 mm². Questa goffratura o micro-goffratura formata dalle protuberanze 13.1 impartisce caratteristiche tecniche di morbidezza, spessore e/o assorbenza al materiale cellulosico che forma il velo V1. Come si osserva in Fig.2, le protuberanze 13.1 non sono distribuite in maniera uniforme sulla superficie del rullo goffratore 11, in quanto mancano nella zona in cui sono disposte le protuberanze di goffratura 13.2, della seconda serie. La densità sopra indicata è riferita a zone in cui si ha una distribuzione continua di protuberanze 13.1.

[0047] In alcune forme di realizzazione le protuberanze 13.2 sono posizionate in zone del rullo goffratore 11 prive di protuberanze 13.1, così che sul velo V1 goffrato il materiale cellulosico rimane liscio attorno e all'interno dei motivi decorativi formati dalla colorazione del velo V1 in corrispondenza delle punte 13.3. In Fig.2 le zone prive di protuberanze 13.1 del rullo 11 sono indicate con 14. Sul velo V1 a tale zona corrisponde una zona sostanzialmente liscia del velo V1, che dà maggiore risalto ai motivi decorativi ottenuti dall'applicazione della sostanza liquida sulle aree del velo V1 deformate dalle punte 13.3.

[0048] In Figg. 2 e 3A-3C i motivi decorativi sono generati tramite protuberanze 13.2 che hanno punte 13.3 sulle proprie superfici di testa, così da ridurre la superficie del velo cellulosico su cui viene applicata la sostanza liquida L colorata. In altre forme di realizzazione, tuttavia, non si esclude che ciascuna protuberanza 13.2, o almeno alcune di esse, abbiano una superficie di testa sostanzialmente piana ed un'altezza H2 dalla base delle protuberanze 13.2. In questo modo si ottiene un decoro più grossolano.

[0049] La Fig.4 mostra una vista frontale di una possibile forma di realizzazione del secondo rullo goffratore 23. La Fig.5A mostra una sezione secondo VA-VA di Fig. 4, di una delle protuberanze di goffratura 25. La Fig.5B mostra una sezione locale secondo la linea VB-VB di Fig.4. Le protuberanze di goffratura 25 possono avere un corpo 25.1 con una superficie di testa 25.3 da cui sporgono punte 25.2. Con H3 è indicata l'altezza del corpo 25.1 e con H4 l'altezza complessiva delle punte 25.2 di ciascuna protuberanza 25, cioè la distanza delle superfici di testa delle punte 25.2 dalla base delle protuberanze 25. In altre forme di realizzazione le protuberanze 25

(o alcune di esse) possono avere una forma semplice, simile alle protuberanze 13.1 mostrate in Fig. 3, ed un'altezza H4.

[0050] Le altezze H3 e H4 possono essere uguali alle altezze H1 e H2, rispettivamente. In altre forme di realizzazione l'altezza H3 può essere diversa dall'altezza H1
5 e/o l'altezza H4 può essere diversa dall'altezza H2.

[0051] Il distributore di collante 26 applica un collante sulle zone del velo V1 che corrispondono alle punte 25.2 delle protuberanze 25 del secondo rullo gofratore 23. Queste zone incollate vengono premute contro gli altri veli V2 e V3 nella gola di laminazione 38 per provocare l'incollaggio reciproco dei veli V1, V2, V3 e ottenere il
10 materiale nastriforme multivelo N in uscita dalla macchina 1. L'incollaggio avviene in corrispondenza di superfici di testa 25.4 delle punte 25.2, quindi in aree molto limitate rispetto all'area delle superfici di testa 25.3 dei corpi 25.1 delle protuberanze 25.

[0052] Come visibile in Fig. 4, il corpo 25.1 delle protuberanze 25 può avere uno
15 sviluppo lineare, cioè in una vista in pianta le protuberanze 25 possono avere una dimensione minore (larghezza) ed una dimensione maggiore (lunghezza), dove la dimensione maggiore è un multiplo della dimensione minore, ad esempio almeno cinque volte la dimensione minore. Preferibilmente la dimensione maggiore può essere di almeno un ordine di grandezza superiore rispetto alla dimensione minore, cioè
20 almeno dieci volte superiore. Le protuberanze 25 si possono sviluppare secondo linee chiuse, che definiscono il contorno di un motivo di ampie dimensioni.

[0053] Preferibilmente, le protuberanze 25 definiscono motivi decorativi, come visibile in Fig.4. Le punte 25.2 di cui sono corredate le protuberanze 25 hanno la funzione di limitare l'area del velo V1 su cui viene applicato il collante da parte del distributore di collante 26. Si ottiene in questo modo un effetto decorativo, dato dalla
25 distribuzione delle punte 25.2 lungo le protuberanze ad effetto decorativo 25, in particolare se si utilizza un collante colorato. Si ottiene, inoltre, un buon incollaggio grazie alla distribuzione del collante a punti, ed un ridotto consumo di collante, con conseguente risparmio economico e ottenimento di un prodotto più morbido, grazie
30 al fatto che la superficie incollata, che tipicamente irrigidisce il materiale trattato, è solo una frazione della superficie frontale delle protuberanze 25.

[0054] Il terzo rullo gofratore 31 e il quarto rullo gofratore 41, se presenti, possono essere corredati di protuberanze di micro-goffratura a distribuzione uniforme, in modo da ottenere veli V2 e V3 corredati di micro-sporgenze gofrate. In altre forme di realizzazione il velo V2 e/o il velo V3 possono essere lisci. La micro-goffratura dei veli V3 e V2, così come quella del velo V1, possono avere una densità di sporgenze gofrate da 15 a 200 sporgenze/cm², preferibilmente comprese fra 20 e 100 sporgenze/cm², più preferibilmente fra 30 e 60 sporgenze/cm². Le altezze delle sporgenze di goffratura formate sui veli V2 e V3 possono essere minori rispetto a quelle delle sporgenze formate sul velo V1. Non si esclude, peraltro, la possibilità di ottenere prodotti con due soli veli, omettendo quindi il velo V3. In altre forme di realizzazione, si può prevedere che il velo V3 segua lo stesso percorso del velo V1 attraverso il gruppo gofratore 3.

[0055] Inoltre, ciascuno dei veli V1, V2, V3 può, indipendentemente dagli altri, essere costituito da un singolo strato o da più strati accoppiati.

[0056] La Fig.6A mostra una sezione trasversale schematica di un materiale nastri-forme multivelo N ottenuto dall'accoppiamento dei veli V1, V2 e V3 gofrati e decorati con la macchina della Fig. 1. Le sporgenze generate nei veli sono indicate con la lettera P seguita dal numero corrispondente al numero di riferimento utilizzato per indicare la protuberanza di goffratura o le punte che le hanno generate. Quindi, ad esempio il velo V1 presenta sporgenze P13.1 generate dalle protuberanze 13.1 e sporgenze P13.3 generate dalle punte 13.3. Si osserva che, in via esemplificativa, in Fig. 6A è mostrata una goffratura P13.6 attorno alle sporgenze P13.3, che può essere generata dal corpo 13.6 delle protuberanze di goffratura 13.2, se queste riescono a penetrare almeno parzialmente nel rivestimento elasticamente cedevole 17R del primo rullo di pressione 17. In generale, l'elevata dimensione trasversale dei corpi 13.6 delle protuberanze 13.2 fa sì che esse penetrino poco nel rivestimento elasticamente cedevole 17R e quindi imprimano poca o quasi nessuna deformazione permanente al velo cellulosico V1.

[0057] In vantaggiose forme di realizzazione le sporgenze gofrate 13.3 sono di dimensioni ridotte, ad esempio di forma circolare, ellittica o quadrangolare, con una dimensione massima preferibilmente non superiore a 1 mm, preferibilmente non superiore a 0,5 mm, ad esempio dell'ordine di 0,3 mm. Si ottiene in questo modo un

decoro realizzato da punti, cioè in sostanza un decoro costituito da pixel colorati, la cui combinazione forma motivi decorativi complessi e colorati di ampie dimensioni. In tal modo si ha sul manufatto nastriforme N un decoro esteso con un consumo limitato di liquido colorato.

5 **[0058]** La zona del velo cellulosico V1 circondante le sporgenze P13.3 è sostanzialmente priva di goffratura, in quanto corrisponde alle zone 14 (Fig.2). A distanza dalle aree non goffrate che circondano le sporgenze P13.3 il velo V1 è corredato di sporgenze di goffratura P13.1 formate dalle protuberanze 13.1. Inoltre, sul velo V1 sono riconoscibili sporgenze P25 con sporgenze di testa P25.2, formate dalle protuberanze 25 e rispettive punte 25.2. La superficie del velo cellulosico V1 delle sporgenze P25.2 è provvista di collante C, che incolla al velo V1 i veli V2 e V3. Come sopra osservato, l'incollaggio è ottenuto laminando i veli V1, V2, V3 nella gola di laminazione tra il secondo rullo goffratore 23 e il rullo di laminazione 39.

10

[0059] In Fig.6A è mostrata schematicamente la micro-goffratura P33 generata sul
15 velo V2 dalle protuberanze di goffratura 33 del rullo goffratore 31. Inoltre, in Fig.6A è mostrata schematicamente la micro-goffratura P43 formata sul velo V3 interno dalle protuberanze P43 del rullo goffratore 41.

[0060] Mentre la Fig.6A mostra un prodotto goffrato in cui il velo V1 ha una goffratura, cioè una deformazione, in corrispondenza sia delle protuberanze 25 del rullo goffratore 23, sia in corrispondenza delle protuberanze 13.1 e 13.2 del rullo goffratore 11, come sopra osservato in alcune forme di realizzazione la forma e la dimensione delle protuberanze 13.2 e delle relative punte 13.3 possono essere tali da non impartire una deformazione permanente al velo V1 alla pressione di lavoro utilizzata e con la durezza selezionata per il rivestimento elasticamente cedevole 17R del rullo di
20 pressione. In alternativa, i parametri suddetti (dimensioni e forme delle protuberanze, pressione di goffratura, durezza del rivestimento 17R) sono tali da impartire una deformazione molto limitata, ad esempio una deformazione solo in corrispondenza delle punte 13.3.

25

[0061] In Fig.6B è mostrata una sezione trasversale analoga a quella di Fig.6A, dove tuttavia le sporgenze goffrate P13.6 sono praticamente invisibili e sono presenti solo leggere sporgenze goffrate P13.3. In alcune situazioni sul prodotto finito le
30

sporgenze P13.3 potrebbero risultare praticamente invisibili ad occhio nudo, per effetto della debole penetrazione delle punte 13.3 nel rivestimento 17R del rullo di pressione 17 e del recupero elastico che presenta il materiale cellulosico formante il velo V1.

- 5 **[0062]** Nella forma di realizzazione delle Figg. 2 a 6B il primo rullo gofratore 11 comprende protuberanze di goffratura 13.1 e 13.2 aventi altezze H1 e H2 tra loro differenti, mentre il secondo rullo gofratore 23 comprende protuberanze di goffratura 25 tutte della stessa altezza H4. Questa, tuttavia, non è l'unica possibile forma di realizzazione.
- 10 **[0063]** Continuando a riferirsi alla Fig.1, nelle Figg. 7 e 8 sono mostrate una vista frontale e una sezione secondo VIII-VIII di una superficie incisa del primo rullo gofratore 11 in un'altra forma di realizzazione. Le Figg. 9 e 10 mostrano una vista frontale e una vista in sezione secondo la linea X-X del secondo rullo gofratore 23 in una differente forma di realizzazione.
- 15 **[0064]** Nella forma di realizzazione delle Figg. 7 a 10, il primo rullo gofratore può essere corredato di protuberanze di goffratura 13 di forma lineare allungata e altezza H6 costante. La forma delle protuberanze 13 è lineare e allungata nel senso che in una vista in pianta (Fig.7) ciascuna protuberanza presenta una larghezza molto minore della lunghezza. In pratica le protuberanze 13 generano sul velo V1 decori lineari, in corrispondenza dei quali il materiale nastriforme V1 può essere leggermente gofrato, per applicare la sostanza liquida pigmentata L tramite il distributore 15 solo in corrispondenza delle superfici di testa 13A delle protuberanze 13. Le protuberanze 13 possono avere un'altezza H6 ad esempio compresa fra circa 0,4 mm e circa 2,2 mm, preferibilmente fra circa 1 mm e 2 mm ad esempio fra circa 1,3 mm e circa 1,8 mm.
- 20
- 25
- 30 **[0065]** L'area delle superfici di testa 13A delle protuberanze 13 di Fig.7 e la pressione tra il rullo gofratore 11 e il rullo di pressione 17 possono essere tali che la deformazione impartita nella gola di goffratura 21 al velo V1 e che rimane nel prodotto finito può essere appena percettibile o addirittura impercettibile al consumatore, ad esempio grazie al fatto che la deformazione impartita in fase di lavorazione nella gola di goffratura 21 è interamente o quasi interamente nel campo di deformazione ela-

stica del materiale cellulosico formante il velo V1. In tal caso, utilizzando un liquido colorato distribuito dal distributore 15 sulle zone del velo V1 corrispondenti alle superfici di testa 13A delle protuberanze 13 si ottiene un effetto sostanzialmente di stampa anziché di goffratura. La minima deformazione del velo V1 nella gola 21 è
5 sufficiente a far sì che il liquido colorato venga applicato dal distributore 15 solo lungo le superfici di testa 13A delle protuberanze 13.

[0066] Il secondo rullo goffratore 23 mostrato nelle Figg. 9 e 10 può presentare protuberanze di goffratura 25 di due differenti altezze. Più in particolare, nell'esempio illustrato, le protuberanze di goffratura 25 comprendono una prima serie di protuberanze 25.6 e una seconda serie di protuberanze 25.7. In alcune forme di
10 realizzazione le protuberanze 25.6 possono essere tronco-coniche o tronco-piramidali, o comunque di forma geometrica semplice puntiforme (dot-shaped), con sezione trasversale, secondo un piano ortogonale all'altezza delle protuberanze, avente una dimensione maggiore e una dimensione minore, il cui rapporto è preferi-
15 bilmente pari o inferiore a 5, più preferibilmente pari o inferiore a 2, ancora più preferibilmente inferiore a 1,5 e in particolare pari circa a 1. Si tratta, in sostanza, di protuberanze sostanzialmente puntiformi (dot-shaped) e non lineari. Esse presentano un'altezza H7, ad esempio compresa fra circa 0,5 e circa 1,5 mm, preferibilmente fra circa 0,8 e circa 1,2 mm. La dimensione trasversale massima (cioè, nel caso di protu-
20 beranze tronco-coniche a sezione ellittica, l'asse maggiore) della superficie di testa delle protuberanze 25.6 può essere ad esempio tra circa 0,1 e circa 1 mm, preferibilmente fra circa 0,3 e circa 0,7 mm.

[0067] Le protuberanze 25.7 possono avere un corpo 25.8 con una superficie di testa 25.11, da cui sporgono punte 25.9, aventi rispettive superfici di testa o frontali
25 25.10. L'altezza complessiva delle protuberanze 25.7 è indicata con H8 ed è superiore, ad esempio di circa 0,1-0,5 mm, preferibilmente di circa 0,2-0,4 mm all'altezza del corpo 25.8. Nell'esempio illustrato l'altezza del corpo 25.8 è pari a H7, ma ciò non è necessario. In altre forme di realizzazione il corpo 25.8 delle protuberanze 25.7 può avere un'altezza maggiore oppure minore di H7.

30 **[0068]** Come si osserva in Fig.9, le protuberanze 25.7 possono avere un andamento lineare, cioè si estendono per una lunghezza (nella vista frontale di Fig.9) lungo la superficie cilindrica del rullo goffratore 23, che è molte volte maggiore, ad esempio

almeno di un ordine di grandezza maggiore, o di due ordini di grandezza maggiore, della larghezza delle protuberanze 25.7 stesse. In alcune forme di realizzazione le protuberanze 25.7 possono intersecarsi l'una con l'altra, come mostrato in Fig. 9, formando aree chiuse. In alcune forme di realizzazione, all'interno delle aree chiuse
5 delimitate dalle protuberanze a sviluppo lineare 25.7 si può trovare una micro-goffratura formata dalle protuberanze 25.6.

[0069] In alcune forme di realizzazione, l'altezza H8 complessiva delle protuberanze 25.7 è superiore all'altezza H6 delle protuberanze 13.

[0070] Grazie alla differenza di altezza H8-H7, quando il velo V1 viene goffrato
10 nella gola di goffratura 29, le porzioni di velo V1 corrispondenti alle superfici di testa 25.10 delle punte 25.9 vengono spostate radialmente verso l'esterno più della restante superficie del velo V1 e quindi solo queste porzioni ricevono il collante applicato dal distributore 26. Nella gola di laminazione 38 il velo V1 viene accoppiato per laminazione e incollaggio con i veli V2 e V3 per effetto della pressione tra le punte
15 25.9 e il rullo laminatore 39. I veli V2 e V3 possono essere goffrati o micro-goffrati, e a tal fine si possono usare i rulli goffratori 31 e 41 come sopra descritti.

[0071] La superficie del velo V1 non occupata dalla goffratura generata dalle protuberanze 25.7 è almeno in parte occupata dalla micro-goffratura formata dalle protuberanze 25.6

[0072] La Fig.11A mostra schematicamente una sezione del materiale nastriforme N ottenuto con i rulli goffratori delle Figg. 7 a 10. I veli del materiale nastriforme sono indicati con V1, V2 e V3, come in Fig.1. Sul velo V1 sono formate sporgenze goffrate P13, generate dalle protuberanze di goffratura 13 del primo rullo goffratore 11 e sporgenze goffrate P25.7, con punte P25.9 generate dalle protuberanze di goffratura a doppia altezza 25.7, 25.9. Un liquido colorato L è applicato sulle superfici di testa delle sporgenze goffrate P13. Un collante C è applicato sulle zone maggiormente deformate del velo V1, corrispondenti alle punte 25.9 delle protuberanze 25.7. Tramite il collante C il velo V1 è incollato ai veli V2 e V3, grazie alla pressione generata nella gola di laminazione 38, tra il secondo rullo goffratore 23 e il rullo laminatore 39. Sul velo V2 sono formate sporgenze goffrate P33 generate dal terzo rullo goffratore 31 con le protuberanze di goffratura 33. Sul terzo velo V3, posto tra il
20
25
30

primo velo V1 e il secondo velo V2, sono formate sporgenze goffrate P43, generate dalle protuberanze di goffratura 43 del quarto rullo goffratore 41.

[0073] Come osservato in precedenza, la penetrazione delle protuberanze lineari 13 nel rivestimento elasticamente cedevole 17R del rullo di pressione 17 può essere molto limitata, ad esempio tale da non lasciare un'impronta (deformazione permanente) visibile o percepibile a occhio nudo sul prodotto finito. In questo modo si ottiene, per mezzo del liquido colorato applicato dal distributore 15, un effetto assimilabile alla stampa sul prodotto finito. La Fig.11B mostra una sezione analoga alla sezione di Fig. 11A, in cui le sporgenze di goffratura P13 sono praticamente invisibili, nel senso che sono quasi del tutto scomparse una volta cessato l'effetto di compressione esercitato dalle protuberanze 13 sul rivestimento elasticamente cedevole 17R. Con L è indicato in Fig.11B il colorante applicato dal distributore 15.

[0074] Le Figg. 12 a 16B mostrano un'ulteriore forma di realizzazione dei rulli goffratori e del prodotto ottenibile con essi. I rulli utilizzati in questo si differenziano dal precedente prevalentemente per il fatto che le protuberanze del rullo 11 sono puntiformi (dot-shaped) anziché lineari. In Fig. 12 è mostrata una vista frontale delle protuberanze di goffratura 13 del primo rullo goffratore 11, che possono essere in forma di punte tronco-coniche o tronco-piramidali di altezza H9 (Fig.13). Le protuberanze 13 formano aree delimitate sul velo V1 in cui il distributore 15 applica il liquido colorato, per formare un decoro a punti. In altre forme di realizzazione, il decoro può essere formato da linee continue ottenute tramite protuberanze di goffratura lineari.

[0075] La forma delle protuberanze 13 e la pressione tra il rullo goffratore 11 e il rullo di pressione 17 possono essere tali che nella gola di goffratura 21 il velo V1 subisca una deformazione molto modesta e tale che, come negli esempi di realizzazione sopra descritti, consenta di applicare con il distributore 15 un liquido colorato in aree limitate, grazie alla deformazione del velo V1, ma tale che (una volta che il velo V1 si è staccato dal rullo goffratore 11) la deformazione venga completamente o parzialmente riassorbita per effetto del recupero elastico del materiale cellulosico formando il velo V1, dando luogo ad un velo apparentemente decorato a stampa non goffrato in corrispondenza delle aree su cui hanno agito le protuberanze di goffratura 13.

[0076] In Fig. 14 è mostrata una vista frontale di una porzione della superficie cilindrica del secondo rullo goffratore 23, che è correato in questo caso di due serie di protuberanze di goffratura, indicate con 25.12 e 25.13 nella sezione di Fig. 15. Con H12 e H13 sono indicate le altezze delle protuberanze 25.12 e 25.13. Preferibilmente H12 è maggiore di H13. Preferibilmente le protuberanze 25.12 di maggiore altezza hanno uno sviluppo lineare, cioè presentano, in una vista in pianta, una dimensione maggiore che è un multiplo della dimensione minore, ad esempio una dimensione longitudinale maggiore (lunghezza), che è di uno o più ordini di grandezza maggiore rispetto alla dimensione trasversale, minore (larghezza). In alcune forme di realizzazione attorno alle protuberanze 25.12 vi possono essere aree 24 prive di protuberanze 25.13. Queste ultime possono essere protuberanze di micro-goffratura e possono ad esempio avere una forma tronco-piramidale o tronco-conica con dimensioni molto contenute, ad esempio con una sezione trasversale avente dimensione trasversale inferiore rispetto alla dimensione trasversale minore delle protuberanze 25.12. Le protuberanze 25.13 possono presentare in pratica una forma a punti (dot-shaped).

[0077] Le protuberanze 25.12 formano sul velo V1 sporgenze di goffratura di maggiore altezza, su cui viene applicato il collante dal distributore 26. Tramite tale collante, nella gola di laminazione 38 il velo V1 viene unito per incollaggio ai veli V2 e V3 per effetto della pressione delle superfici di testa delle protuberanze 25.12 contro il rullo laminatore 39.

[0078] La Fig.16A mostra una sezione schematica del materiale nastriforme N ottenuto con i rulli aventi le protuberanze descritte con riferimento alle Figg. 12 a 15. Adottando lo stesso criterio delle figure precedenti, in Fig. 16 il velo V1 presenta sporgenze goffrate P13 formate dalle protuberanze di goffratura 13 del primo rullo goffratore 11. Queste sporgenze goffrate P13 possono avere altezza molto ridotta. Sul velo V1 sono presenti, inoltre, sporgenze goffrate P25.12, formate dalle protuberanze di goffratura 25 del secondo rullo goffratore 23, incollate con il collante C ai veli V2 e V3. Con P25.13 sono indicate sporgenze goffrate formate dalle protuberanze di goffratura 25.13. Il velo V2 è dotato di sporgenze goffrate P33 formate dalle protuberanze di goffratura 33 del terzo rullo goffratore 31, mentre il terzo velo V3 è dotato di sporgenze goffrate P43 formate dalle protuberanze di goffratura 43 del quarto rullo goffratore 41. Nelle zone di giunzione tramite incollaggio (superfici di testa delle sporgenze goffrate P25.12, collante C), le sporgenze goffrate P33 e P43

possono essere schiacciate. Come nelle forme di realizzazione precedentemente descritte, la densità delle sporgenze goffrate P43 e P33, e quindi la densità delle rispettive protuberanze di goffratura 43 e 33, possono essere tipicamente quelle di una micro-goffratura di fondo, con densità ad esempio compresa tra 20 sporgenze/cm² e 200 sporgenze/cm², preferibilmente tra 25 sporgenze/cm² e 50 sporgenze/cm², ad esempio.

[0079] In Fig.16B è mostrato un esempio di realizzazione in cui le sporgenze P13 generate dal rullo goffratore 11 con le protuberanze di goffratura 13 sono praticamente impercettibili. Con L è indicato il colorante applicato su tali sporgenze dall'applicatore 15.

[0080] In tutti i casi mostrati fin qui, non vi è mai alcuna relazione tra la posizione reciproca di una goffratura rispetto alle altre, cioè il posizionamento reciproco di una goffratura sul materiale in veli rispetto alle altre goffrature è casuale. Questo vale sia per i soggetti decorativi, che per le micro-goffrature. Non si esclude, peraltro, che i gruppi goffratori 3, 5, 7 possano essere tra loro in fase, in direzione trasversale rispetto alla direzione di avanzamento dei veli, o in direzione longitudinale, o in entrambe le direzioni, in modo che il prodotto multi-velo N all'uscita dell'ultimo gruppo goffratore presenti decori e/o micro-goffrature in fase tra loro o svincolati.

[0081] Negli esempi sopra descritti il gruppo goffratore 5 è un gruppo cosiddetto "nested", in cui le protuberanze generate dal rullo goffratore 31 sul velo V2 tendono primariamente a inserirsi tra protuberanze formate sull'insieme dei veli V1, V3 dal rullo goffratore 23. Questa configurazione può essere in certi casi preferita, in quanto non richiede una precisa corrispondenza tra protuberanze di goffratura dei rulli 31 e 23 e quindi non richiede una fasatura reciproca. Non si esclude, tuttavia, la possibilità che le protuberanze di goffratura 33 del rullo goffratore 31 siano disposte in fase punta-punta con le protuberanze di goffratura 25 del rullo goffratore 23.

[0082] Il materiale nastriforme N viene trasformato in modo di per sé noto per ottenere rotoli di materiale nastriforme avvolto. In Fig. 17 è mostrato schematicamente un rotolo R di materiale N. In generale il rotolo R viene ottenuto avvolgendo il materiale nastriforme in cosiddetti log che sono successivamente tagliati, ortogonalmente all'asse di avvolgimento, per ottenere rotoli R della dimensione assiale A desidera-

ta. Il materiale nastriforme N del rotolo R è suddiviso da linee di perforazione trasversali LP in singoli fogli F separabili al momento dell'uso per strappo lungo le linee di perforazione.

5 **[0083]** Per ottenere un prodotto di elevata qualità la distribuzione delle sporgenze goffrate deve essere tale da ottenere una corretta applicazione di collante. Le aree critiche sotto questo aspetto sono i bordi longitudinali B1, B2 del materiale nastriforme N formante il rotolo R e la zona adiacente alle linee di perforazione LP. Infatti, nell'uso è opportuno che i singoli veli V1, V2, V3 che formano il materiale nastriforme N non si stacchino l'uno dall'altro lungo le linee di bordo B1, B2 e lungo le
10 linee ottenute dallo strappo in corrispondenza delle linee di perforazione LP.

15 **[0084]** In Fig.18 è mostrata una porzione di materiale nastriforme N comprendente un foglio F e una porzione dei due fogli adiacenti. In Fig.17 e in Fig.18 sono omessi i disegni di goffratura per semplicità del disegno. In Fig.18 sono indicate aree o fasce AP di forma rettangolare adiacenti a ciascuna linea di perforazione LP. Ciascuna area AP è delimitata dalla linea di perforazione LP, dai due bordi longitudinali B1, B2 e
da una linea L1, parallela alla linea di perforazione LP e posta ad una distanza l_{AP} da essa.

20 **[0085]** Su ciascun foglio con AB sono indicate aree laterali costituite da bande o fasce longitudinali estendentisi lungo i bordi B1, B2 del materiale nastriforme N formante il rotolo R. Ciascuna delle due bande o fasce longitudinali ha una larghezza l_{AB} .

[0086] Quindi, su ciascun foglio F sono definite due bande o fasce trasversali AP di larghezza l_{AP} e due fasce o bande longitudinali AB di larghezza l_{AB} .

25 **[0087]** Secondo vantaggiose forme di realizzazione, le protuberanze del secondo rullo goffratore 23, che definiscono le sporgenze goffrate su cui si applica il collante C sono disposte in modo da ottenere una opportuna distribuzione delle zone incollate nelle aree AB e AP, come di seguito descritto.

30 **[0088]** Secondo vantaggiose forme di realizzazione, la distribuzione delle sporgenze goffrate generate dalle protuberanze di goffratura 25 è tale che in ciascuna fascia o banda AP è presente almeno un punto di incollaggio, indipendentemente dalla di-

5 mensione assiale A del rotolo. In vantaggiose forme di realizzazione, la larghezza l_{AP} delle fasce o bande AP è pari a 10 mm e preferibilmente pari a 5 mm. Ciò significa, in sostanza, che la distribuzione del collante è tale che in ogni banda AP di dimensione $l_{AP} = 10$ mm, oppure preferibilmente $l_{AP} = 5$ mm, è presente collante per tenere
10 uniti i veli adiacentemente alla linea di perforazione LP. Questo consente di ottenere un prodotto i cui veli V1, V2, V3 non tendono a separarsi lungo le linee di perforazione.

[0089] Secondo vantaggiose forme di realizzazione, in modo analogo la distribuzione delle protuberanze 25 del secondo rullo gofratore 23 sono tali che su ogni
10 banda o fascia laterale AB di larghezza l_{AB} è presente almeno un punto di incollaggio. In forme di realizzazione vantaggiose, la larghezza l_{AB} è pari a 10 mm, preferibilmente 5 mm. Ciò significa, che su ciascun foglio F di materiale nastriforme N il collante è distribuito in modo tale che vi è almeno un punto di collante in una fascia di larghezza 10 mm lungo ciascuno dei bordi B1, B2 e preferibilmente, un punto di
15 collante in ciascuna fascia di larghezza 5 mm lungo ciascuno dei bordi B1, B2.

[0090] Avendo descritto alcune forme di realizzazione, aspetti peculiari dell'invenzione sono definiti nelle seguenti clausole.

Clausola n.1. Un materiale nastriforme cellulosico multistrato, formato da una pluralità di fogli (F) uniti lungo linee trasversali di perforazione (LP) ed avven-
20 te un primo bordo longitudinale (B1) e un secondo bordo longitudinale (B2), comprendente almeno un primo velo (V1) ed almeno un secondo velo (V2) di materiale cellulosico gofrato, in cui il primo velo (V1) comprende un primo motivo decorativo colorato (P13.3; P13) e un secondo motivo decorativo de-
25 finito da sporgenze gofrate (P25.12; P25.9; P25.2) orientate verso il secondo velo (V2) e su cui è applicato un collante (C); ed in cui le sporgenze gofrate (P25.12; P25.9; P25.2) su cui è applicato il collante sono disposte, rispetto ai
30 bordi longitudinali (B1, B2) ed alle linee trasversali di perforazione (LT), in modo tale che su ciascun foglio (F) sia presente: almeno un punto di incollaggio in un'area rettangolare (AP) adiacente a ciascuna linea trasversale di perforazione (LP), avente una larghezza di 10 mm e preferibilmente di 5 mm; e almeno un punto di incollaggio in un'area rettangolare (AB) adiacente a

ciascun bordo (B1, B2) avente una larghezza di 10 mm e preferibilmente di 5 mm.

5 Clausola n.2. Il materiale nastriforme della clausola 1, in cui ciascun velo ha un peso per unità di superficie compreso tra circa 10 g/m² e circa 50 g/m², preferibilmente fra 12 g/m² e 30 g/m².

Clausola n.3. Il materiale nastriforme della clausola 1 o 2, in cui il collante è colorato ed ha un colore preferibilmente differente dal colore del motivo decorativo colorato.

10 Clausola n.4. Il materiale nastriforme di una o più delle clausole precedenti, in cui il motivo decorativo colorato è realizzato su sporgenze goffrate del primo velo.

15 Clausola n.5. Il materiale nastriforme della clausola 4, in cui le sporgenze goffrate del primo velo su cui è realizzato il motivo decorativo colorato hanno un'altezza inferiore rispetto alle sporgenze goffrate su cui è applicato il collante.

Clausola n.6. Il materiale nastriforme di una o più delle clausole precedenti, in cui il motivo decorativo colorato è formato da punti aventi dimensioni non superiori a 1 mm, preferibilmente non superiori a 0,5 mm, combinati in motivi decorativi complessi.

20 Clausola n.7. Il materiale nastriforme di una o più delle clausole precedenti, in cui il primo velo comprende una micro-goffratura di fondo.

Clausola n.8. Il materiale nastriforme della clausola 7, in cui la micro-goffratura del primo velo (V1) è in fase con il primo motivo decorativo.

25 Clausola n.9. Il materiale nastriforme della clausola 8, in cui il primo velo (V1) comprende aree prive di micro-goffratura circondanti il primo motivo decorativo.

Clausola n.10. Il materiale nastriforme della clausola 7 o 8, in cui la micro-goffratura di fondo del primo velo (V1) ha una densità superiore a circa

15 protuberanze/cm², preferibilmente superiore a 30 protuberanze/cm², in particolare compresa fra circa 15 e circa 200 protuberanze/cm², preferibilmente fra circa 30 e circa 60 protuberanze/cm².

5 Clausola n.11. Il materiale nastriforme della clausola 7, in cui la micro-goffratura del primo velo (V1) è in fase con il secondo motivo decorativo (P25.12; P25.9; P25.2).

10 Clausola n.12. Il materiale nastriforme di una o più delle clausole precedenti, in cui il secondo velo (V2) comprende una micro-goffratura, preferibilmente costituita da protuberanze puntiformi, con una densità preferibilmente superiore a circa 15 protuberanze/cm² e più preferibilmente superiore a 30 protuberanze/cm², in particolare compresa fra circa 15 e circa 200 protuberanze/cm², preferibilmente fra circa 30 e circa 60 protuberanze/cm².

15 Clausola n.13. Il materiale nastriforme di una o più delle clausole precedenti, comprendente un terzo velo (V3) inserito tra il primo velo (V1) e il secondo velo (V2), detto terzo velo avendo una grammatura preferibilmente compresa fra circa 10 g/m² e circa 50 g/m².

20 Clausola n.14. Il materiale nastriforme della clausola 13, in cui il terzo velo è goffrato, e preferibilmente presenta una micro-goffratura con una densità preferibilmente superiore a circa 15 protuberanze/cm² e più preferibilmente superiore a 30 protuberanze/cm², in particolare compresa fra circa 15 e circa 200 protuberanze/cm², preferibilmente fra circa 30 e circa 60 protuberanze/cm².

Engraving Solutions s.r.l.
a Lucca

METODO DI GOFFRATURA E PRODOTTO GOFFRATO

RIVENDICAZIONI

- 5 1. Un metodo per produrre un materiale nastriforme (N) multivelo, comprendente le seguenti fasi:
- alimentare un primo velo (V1) in una prima gola di goffratura (21), fra un primo rullo goffratore (11) e un primo rullo di pressione (17);
 - deformare il primo velo (V1) tramite protuberanze di goffratura
10 (13.1; 13.2; 13) del primo rullo goffratore (11);
 - applicare un liquido colorato sul primo velo (V1) in corrispondenza delle protuberanze di goffratura (13.1; 13.2; 13);
 - alimentare il primo velo (V1) in una seconda gola di goffratura (29), fra un secondo rullo goffratore (23) e un secondo rullo di pressione (27) di-
15 sposto a valle della prima gola di goffratura (21) lungo un percorso di avanzamento del primo velo (V1);
 - goffrare il primo velo (V1) tramite protuberanze di goffratura (25) del secondo rullo goffratore (23), formando sporgenze goffrate (P25) sul primo velo (V1);
 - applicare su almeno alcune delle sporgenze goffrate (P25) un col-
20 lante (C);
- unire per incollaggio il primo velo (V1) ad un secondo velo (V2).
2. Il metodo della rivendicazione 1, in cui il collante è colorato e presenta una colorazione differente dal liquido colorato.
- 25 3. Il metodo della rivendicazione 1 o 2, in cui le protuberanze di goffratura (13.1; 13.2; 13) del primo rullo goffratore (11) comprendono una prima serie di protuberanze di goffratura (13.1) e una seconda serie di protuberanze di goffratura (13.2), aventi un'altezza (H2) maggiore dell'altezza (H1) delle protuberanze della prima serie di protuberanze di goffratura (13.2), ed in cui la fase di applicare il liqui-
30 do colorato comprende la fase di applicare il liquido colorato in corrispondenza delle protuberanze della seconda serie di protuberanze di goffratura (13.2).

4. Il metodo della rivendicazione 3, in cui le protuberanze della seconda serie di protuberanze di goffratura (13.2) comprendono un corpo (13.6) con una superficie di testa (13.4), dalla quale sporgono punte di goffratura (13.3), definenti un pattern di pixel, ed in cui il liquido colorato viene applicato in corrispondenza delle punte di goffratura (13.3).

5. Il metodo di una o più delle rivendicazioni 2 a 4, comprendente la fase di generare una micro-goffratura di fondo sul primo velo (V1) tramite la prima serie di protuberanze di goffratura (13.1) del primo rullo goffratore 11, in cui preferibilmente la prima serie di protuberanze di goffratura (13.1) ha una densità superiore a circa 15 protuberanze/cm², più preferibilmente superiore a 30 protuberanze/cm², in particolare compresa fra circa 15 e circa 200 protuberanze/cm², preferibilmente fra circa 30 e circa 60 protuberanze/cm².

6. Il metodo della rivendicazione 5, comprendente la fase di definire una zona priva di micro-goffratura di fondo circondante le zone di applicazione del liquido colorato sul primo velo (V1).

7. Il metodo di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui le protuberanze di goffratura (25) del secondo rullo goffratore (23) comprendono protuberanze a sviluppo lineare.

8. Il metodo della rivendicazione 7, in cui le protuberanze a sviluppo lineare (25) comprendono un corpo (25.1) con una superficie di testa (25.3), da cui si estendono punte di goffratura (25.2), ed in cui il collante viene applicato limitatamente alle aree del primo velo (V1) corrispondente alle punte di goffratura (25.2).

9. Il metodo di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui le protuberanze di goffratura (25) del secondo rullo goffratore (23) comprendono una prima serie di protuberanze di goffratura (25.6) e una seconda serie di protuberanze di goffratura (25.7).

10. Il metodo della rivendicazione 9, in cui le protuberanze (25.6) della prima serie di protuberanze del secondo rullo goffratore (23) hanno un'altezza minore delle protuberanze (25.7) della seconda serie, il collante essendo applicato in corrispondenza delle protuberanze della seconda serie.

11. Il metodo della rivendicazione 10, in cui le protuberanze (25.6) della prima serie sono protuberanze puntiformi.

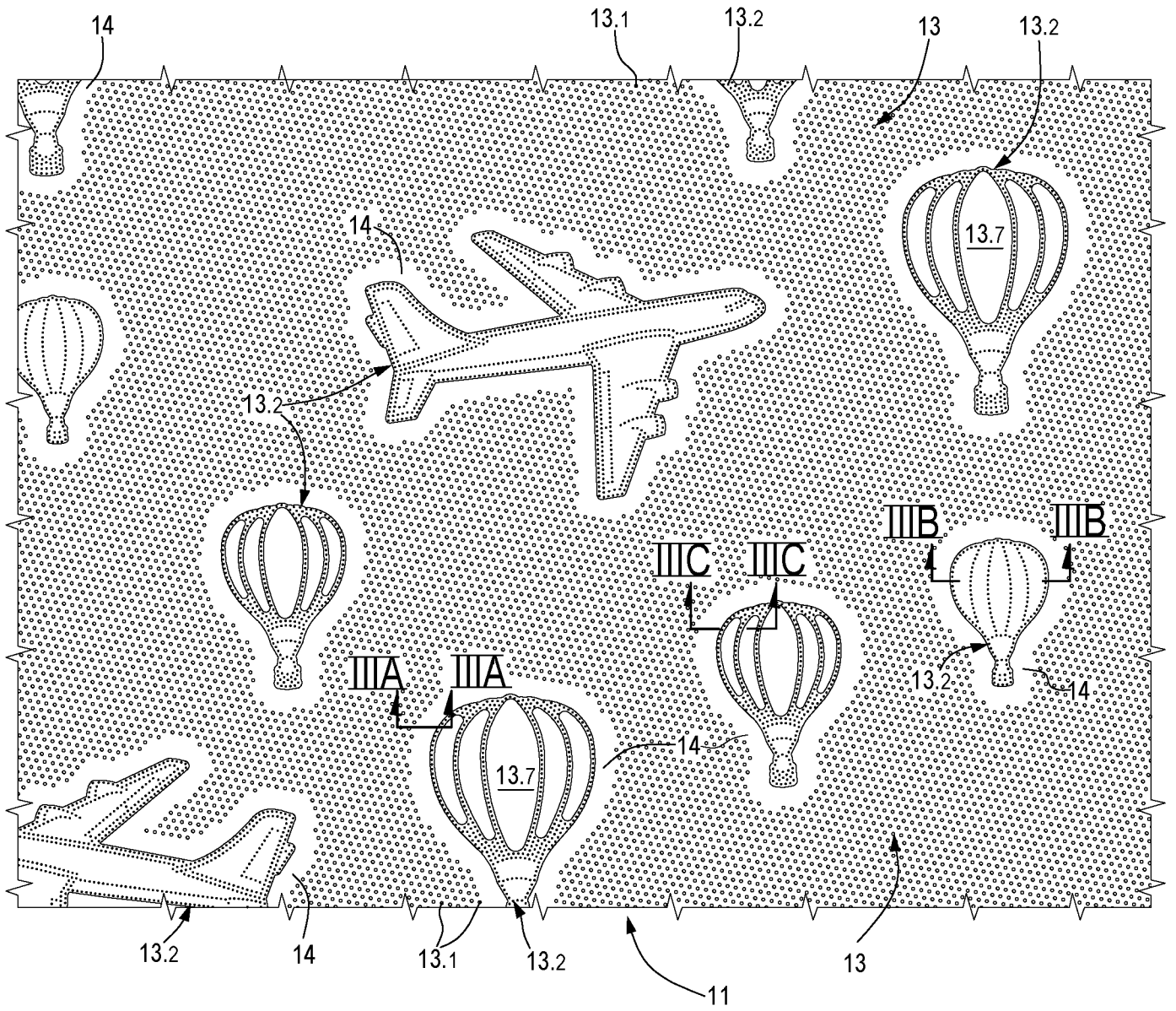
12. Il metodo della rivendicazione 11, in cui le protuberanze (25.7) della seconda serie sono protuberanze lineari.

5 13. Il metodo di una o più delle rivendicazioni 9 a 12, in cui le protuberanze della seconda serie (25.7) comprendono un corpo (25.8) con una superficie di testa (25.11) da cui si estendono punte di goffratura (25.9), ed in cui il collante viene applicato in corrispondenza unicamente delle punte di goffratura (25.9).

10 14. Il metodo di una o più delle rivendicazioni 9 a 13, in cui le protuberanze (25.6) della prima serie definiscono una micro-goffratura di fondo, preferibilmente con una densità superiore a circa 15 protuberanze/cm², più preferibilmente superiore a 30 protuberanze/cm², in particolare compresa fra circa 15 e circa 200 protuberanze/cm², preferibilmente fra circa 30 e circa 60 protuberanze/cm².

15 15. Un materiale nastriforme cellulosico multistrato, formato da una pluralità di fogli (F) uniti lungo linee trasversali di perforazione (LP) ed avente un primo bordo longitudinale (B1) e un secondo bordo longitudinale (B2), comprendente almeno un primo velo (V1) ed almeno un secondo velo (V2) di materiale cellulosico goffrato, in cui il primo velo (V1) comprende un primo motivo decorativo colorato (P13.3; P13) e un secondo motivo decorativo definito da sporgenze goffrate (P25.12; P25.9; P25.2) orientate verso il secondo velo (V2) e su cui è applicato un collante (C); ed in cui le sporgenze goffrate (P25.12; P25.9; P25.2) su cui è applicato il collante sono disposte, rispetto ai bordi longitudinali (B1, B2) ed alle linee trasversali di perforazione (LT), in modo tale che su ciascun foglio (F) sia presente: almeno un punto di incollaggio in un'area rettangolare (AP) adiacente a ciascuna linea trasversale di perforazione (LP), avente una larghezza di 10 mm e preferibilmente di 5 mm; e almeno un punto di incollaggio in un'area rettangolare (AB) adiacente a ciascun bordo (B1, B2) avente una larghezza di 10 mm e preferibilmente di 5 mm.

Fig.2



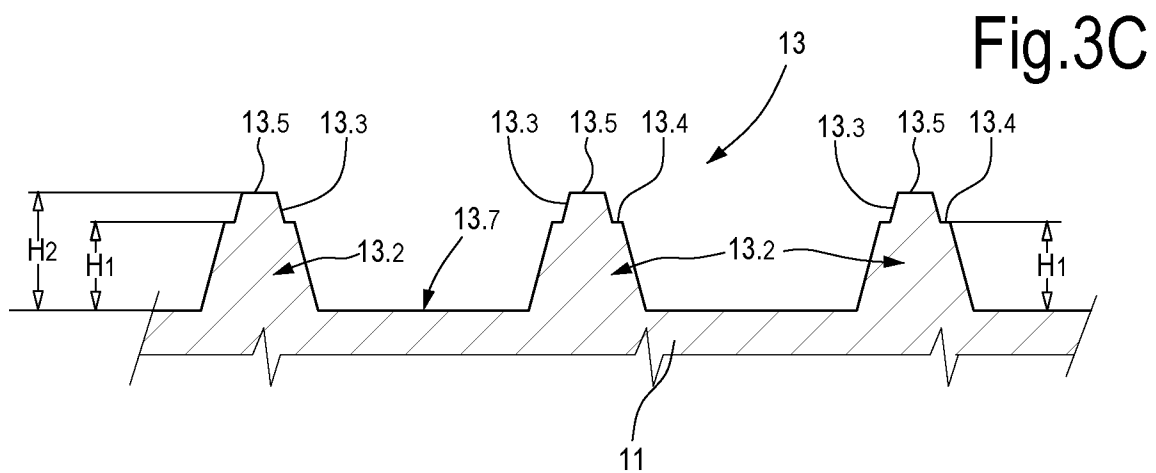
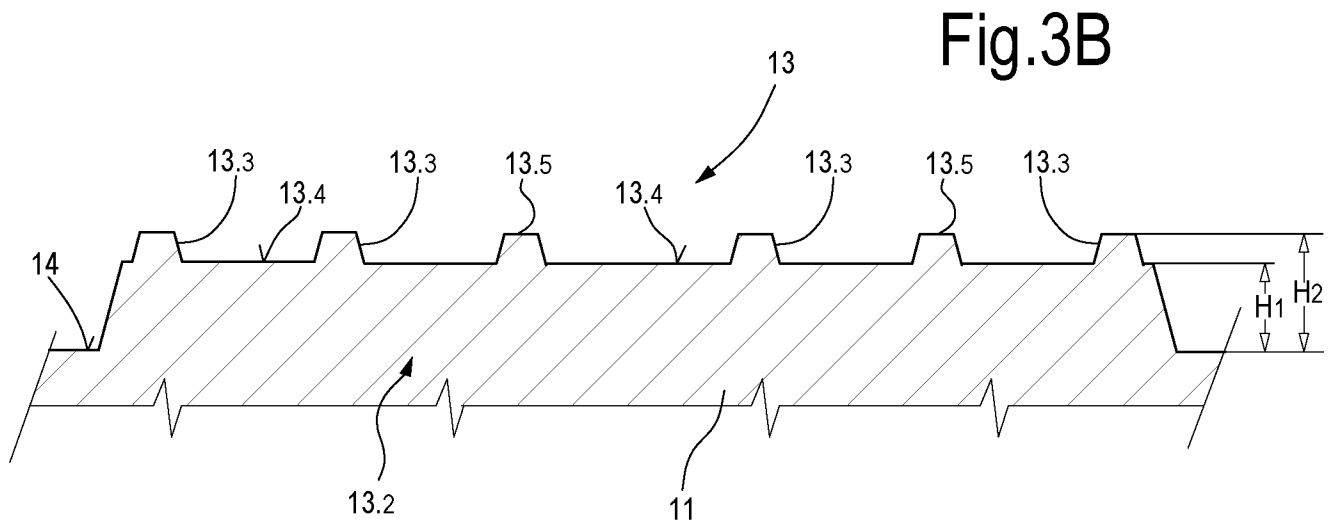
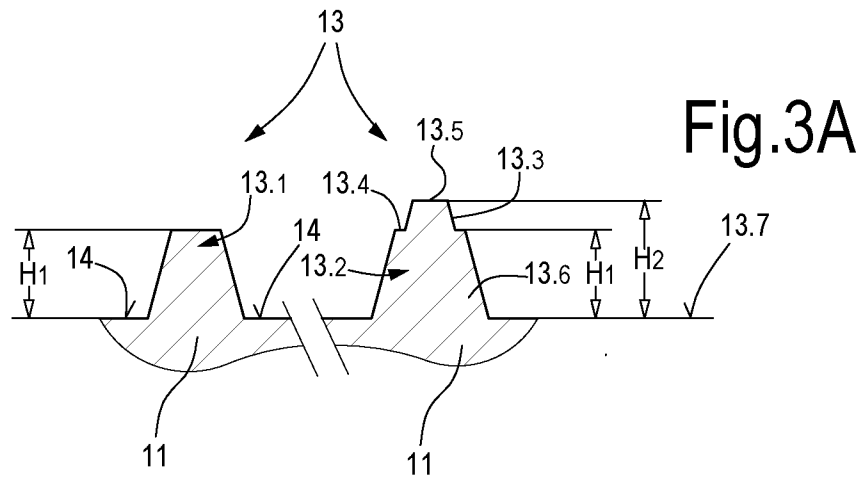


Fig.4

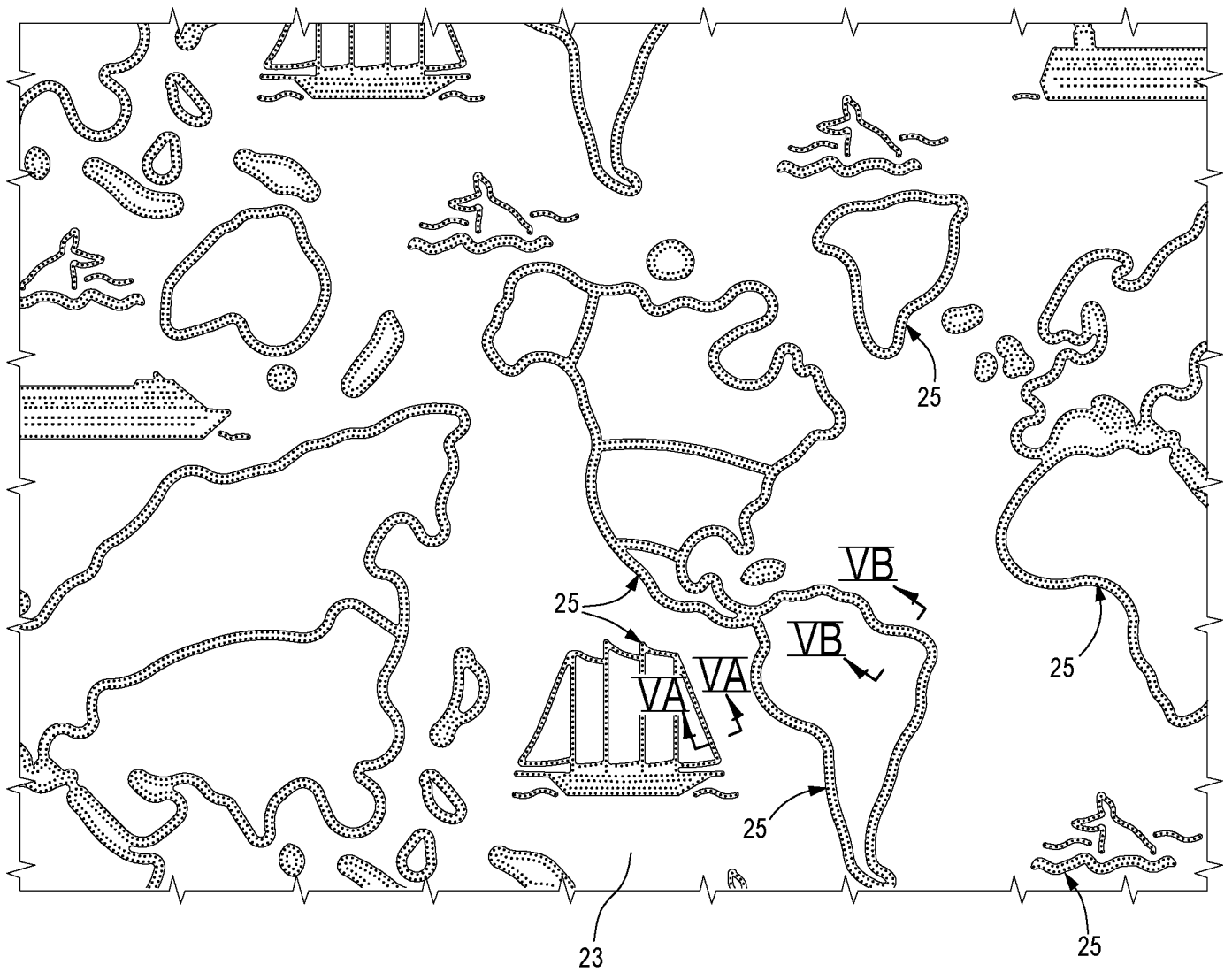


Fig.5A

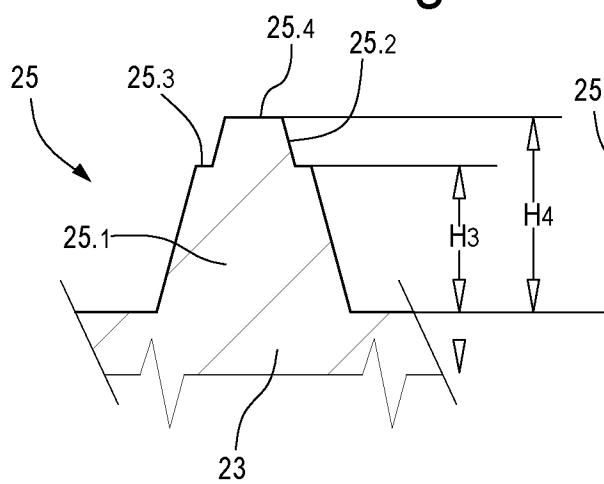
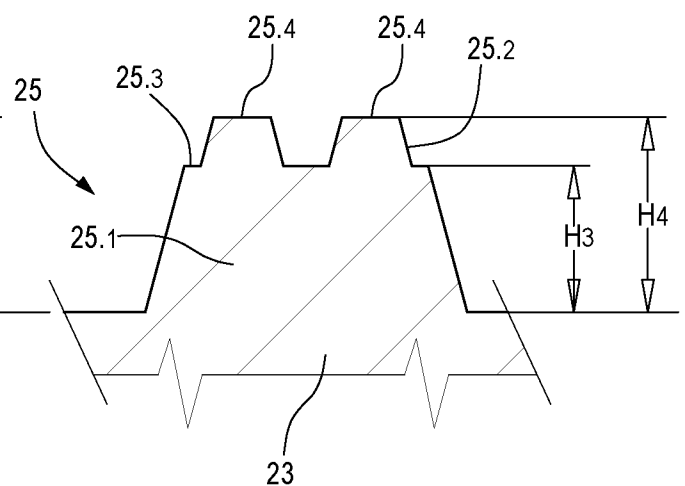


Fig.5B



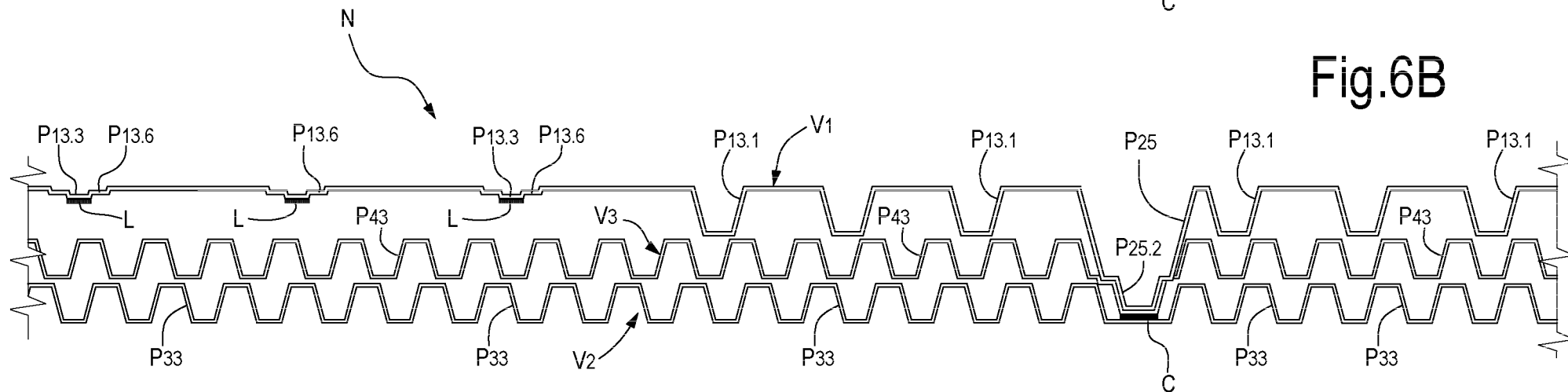
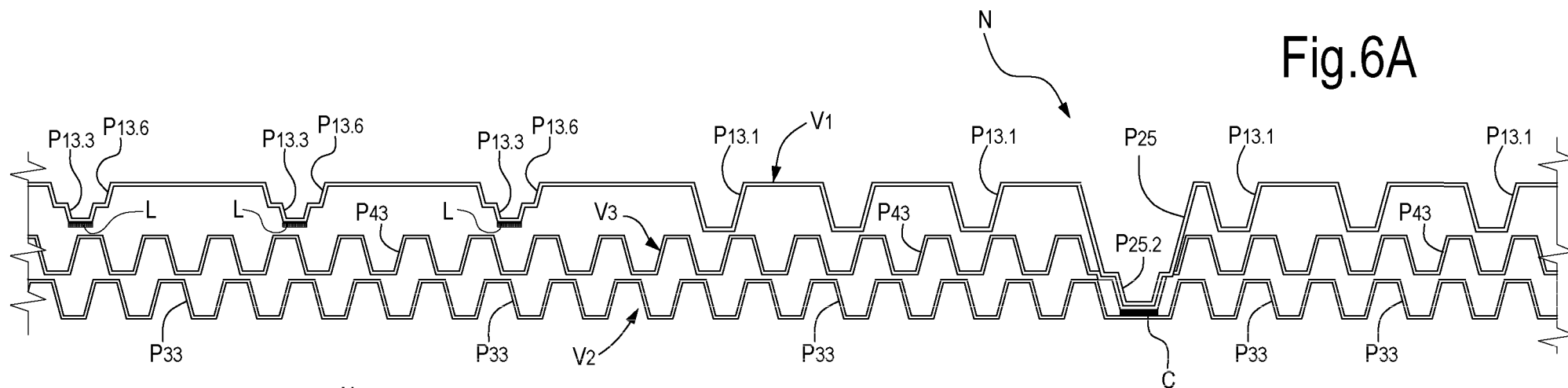


Fig.7

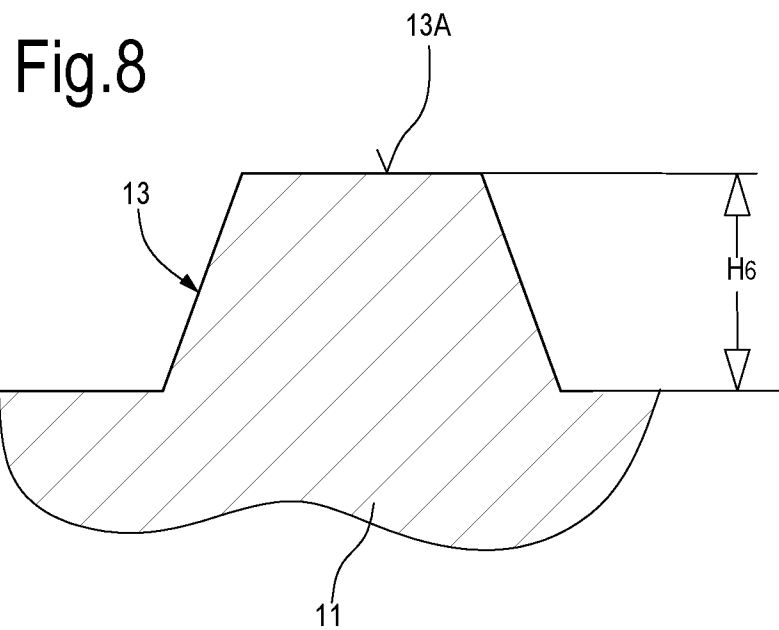
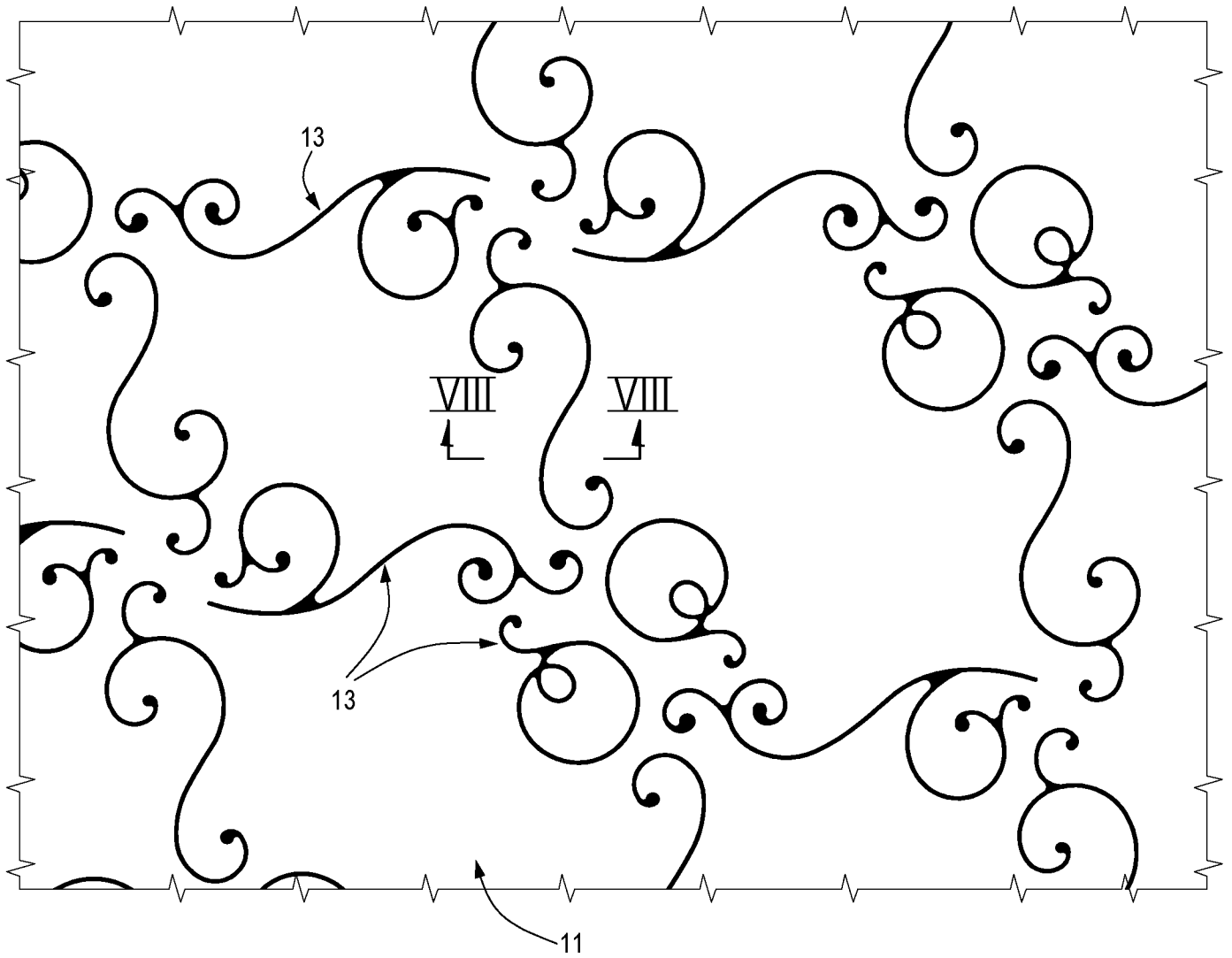


Fig.9

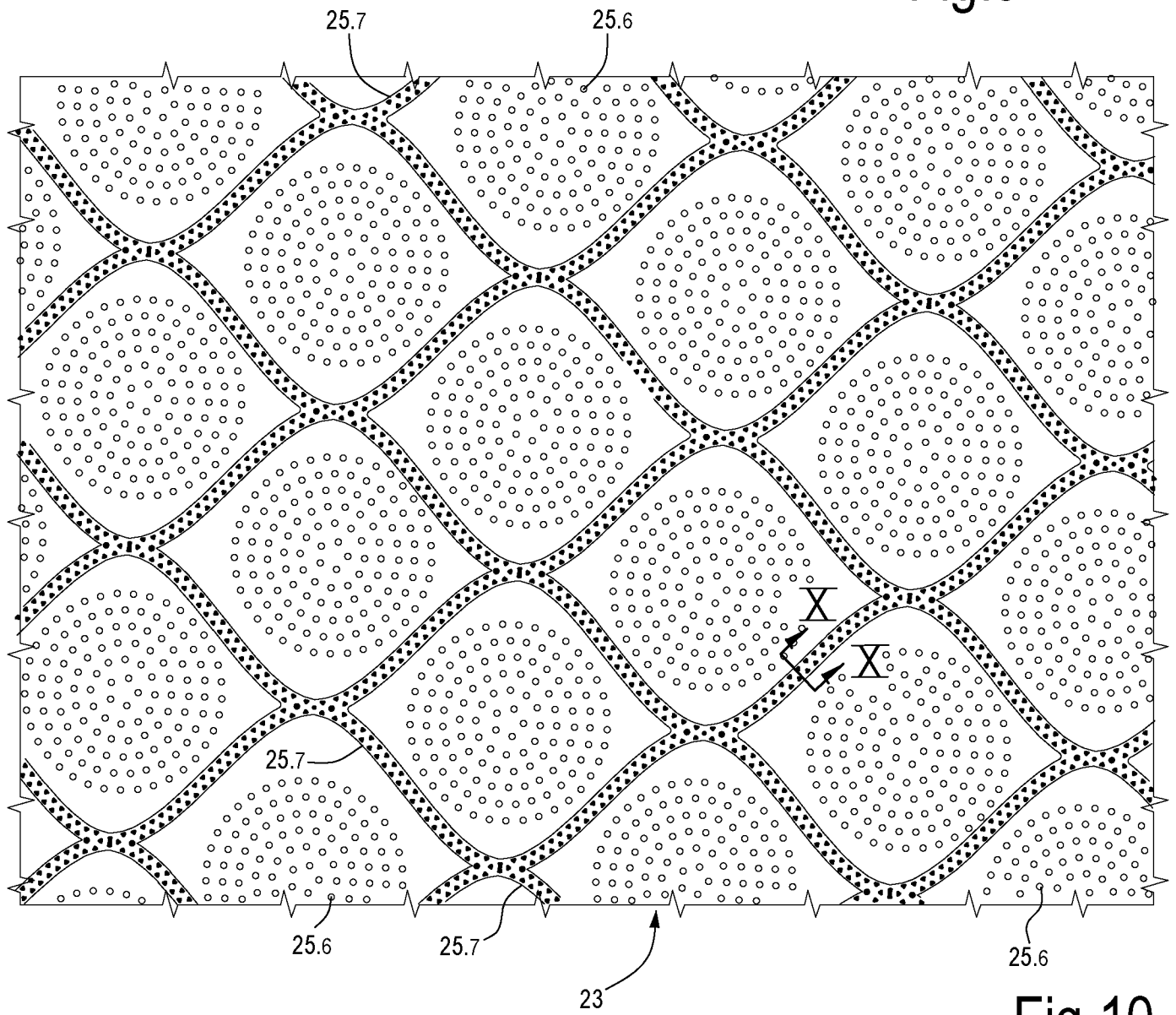


Fig.10

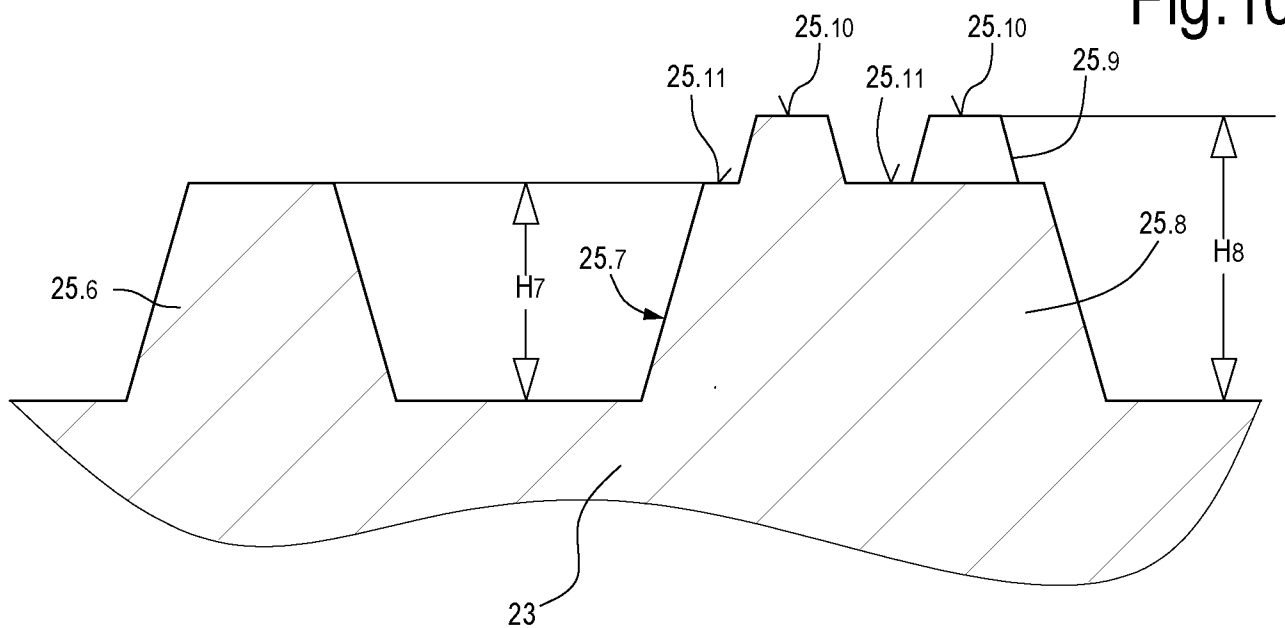
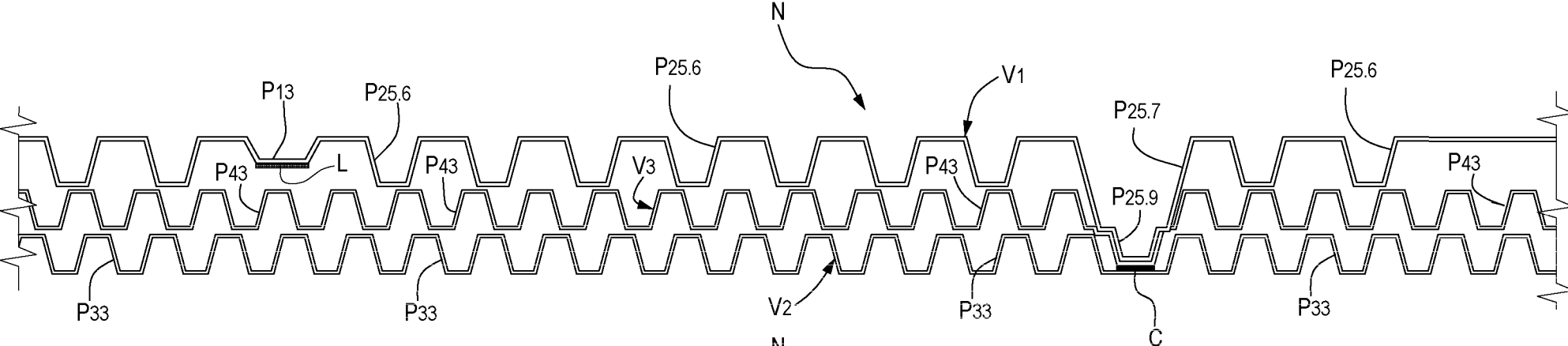


Fig.11B



8/13

Fig.11A

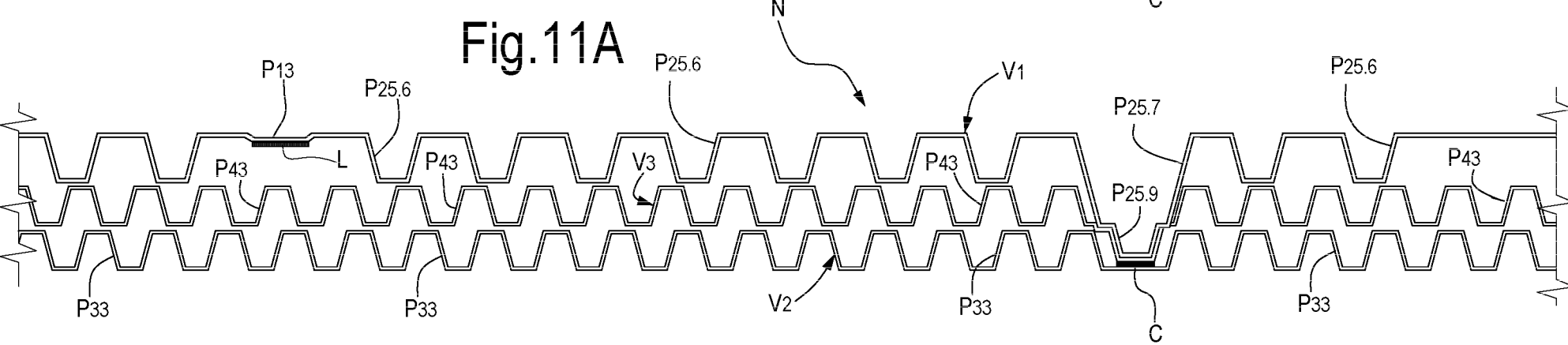


Fig.12

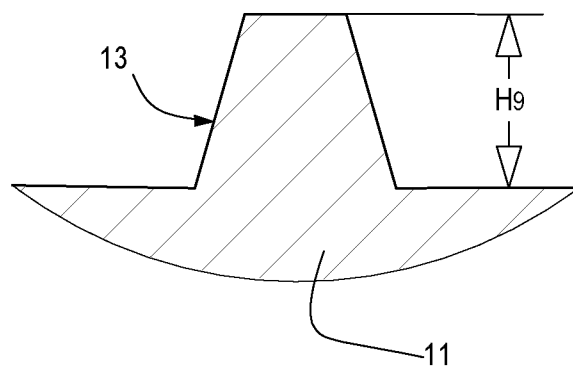
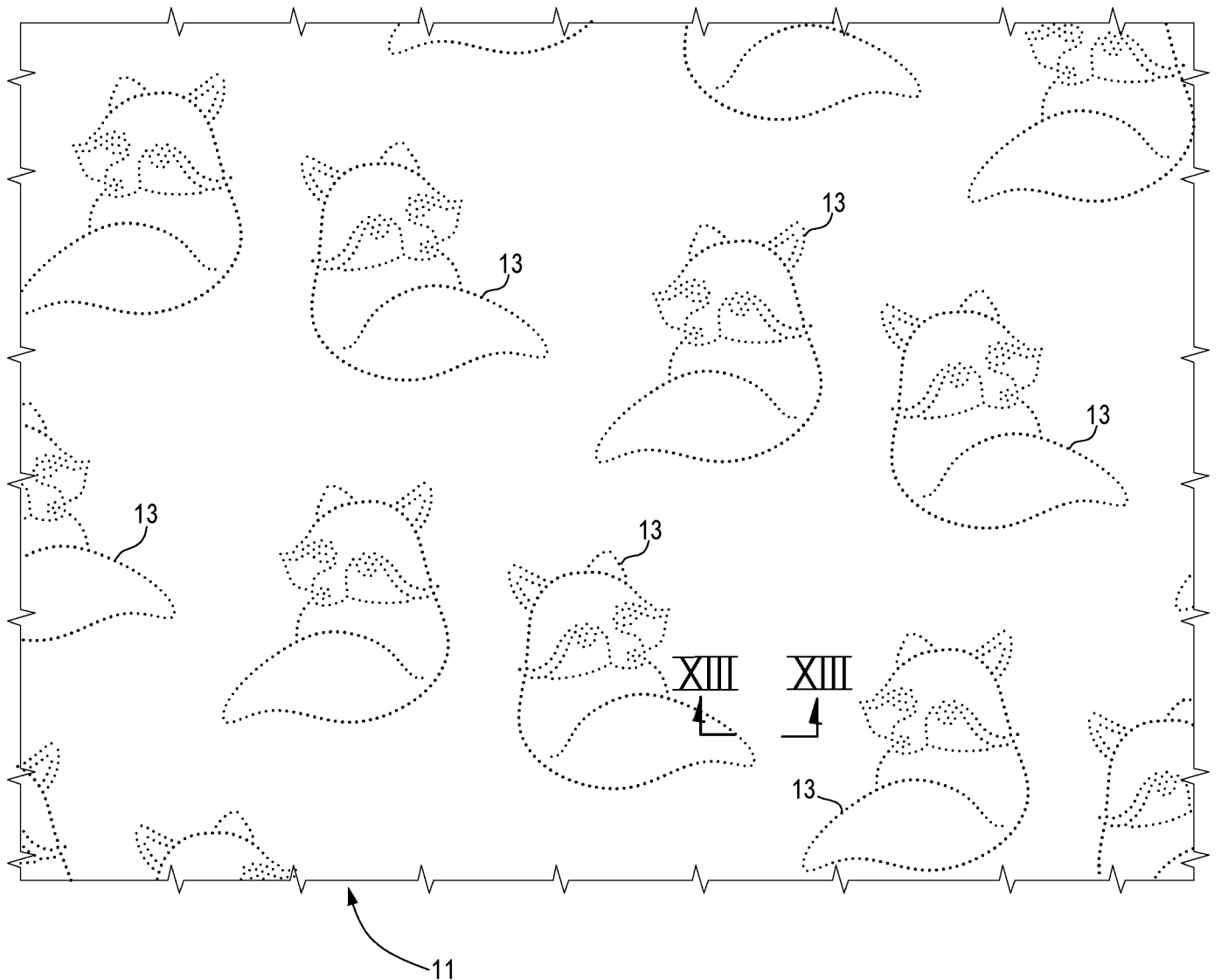


Fig.13

Fig.14

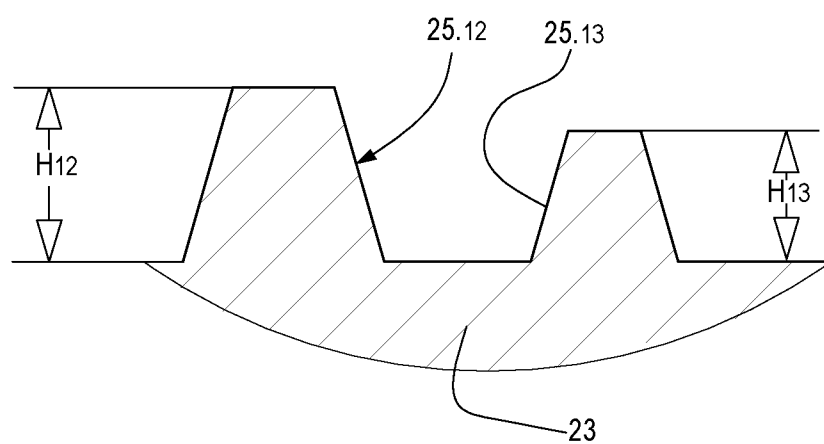
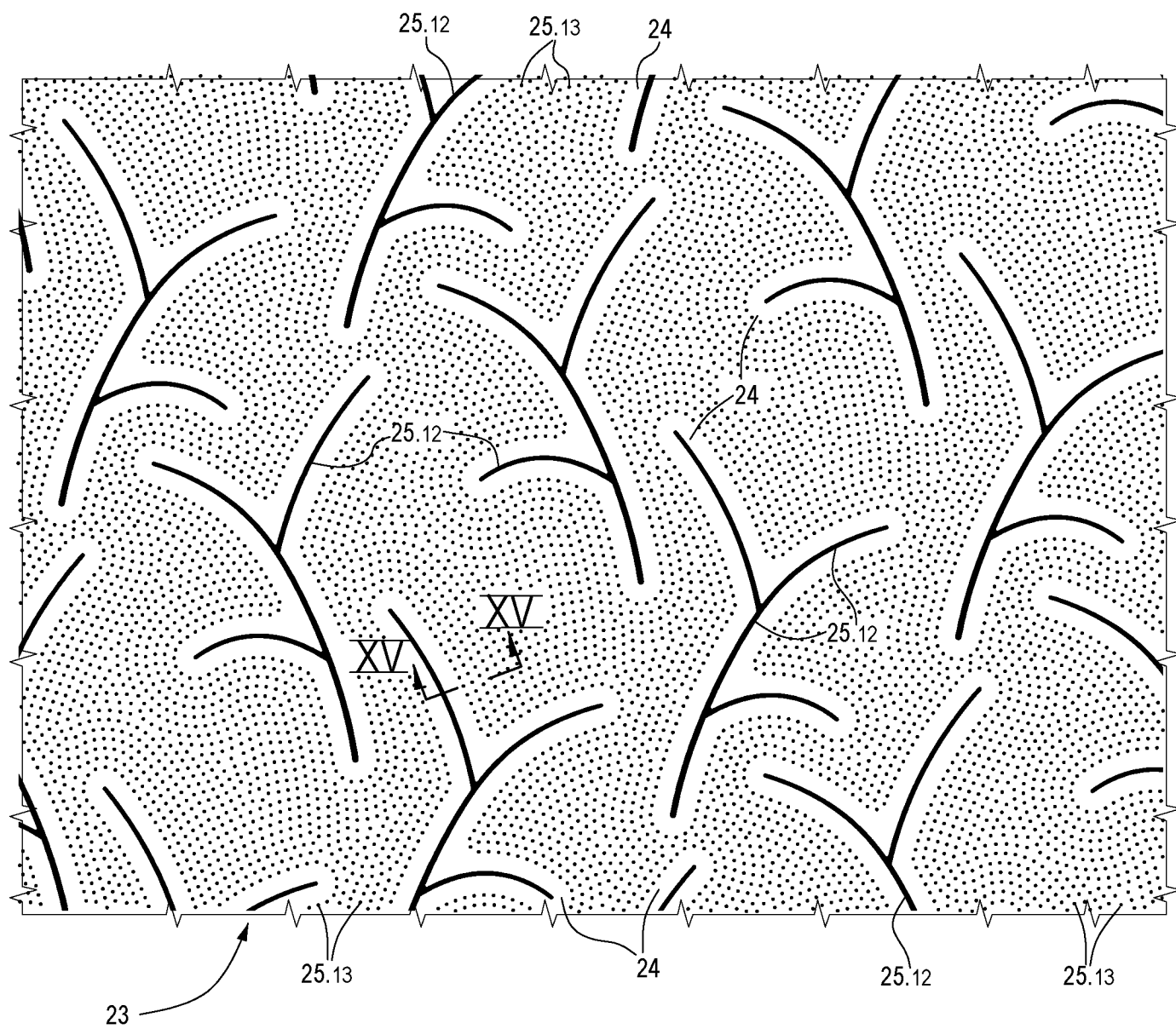


Fig.15

Fig.16B

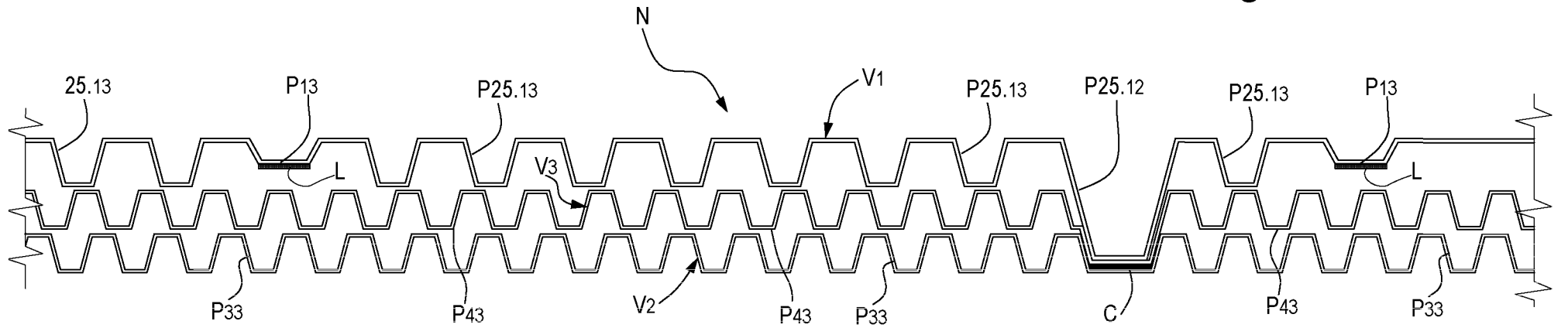


Fig.16A

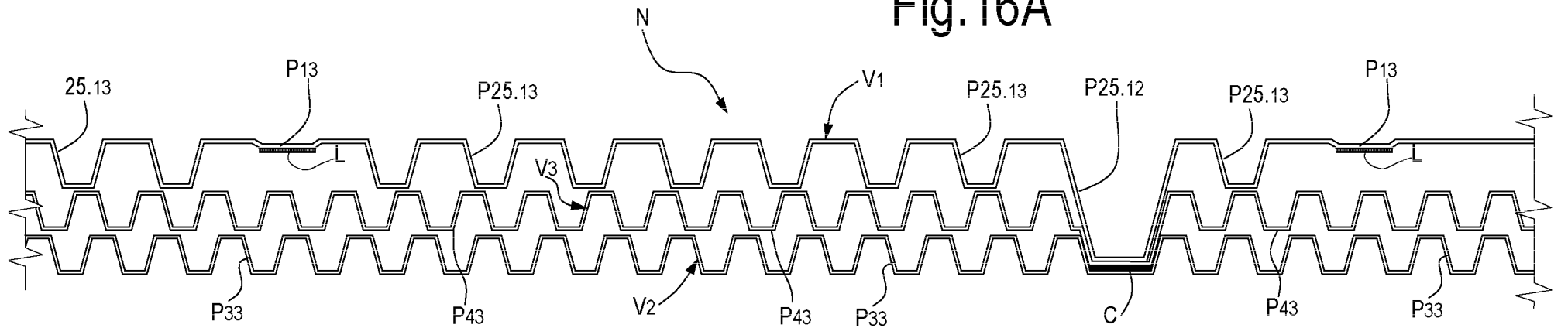


Fig.17

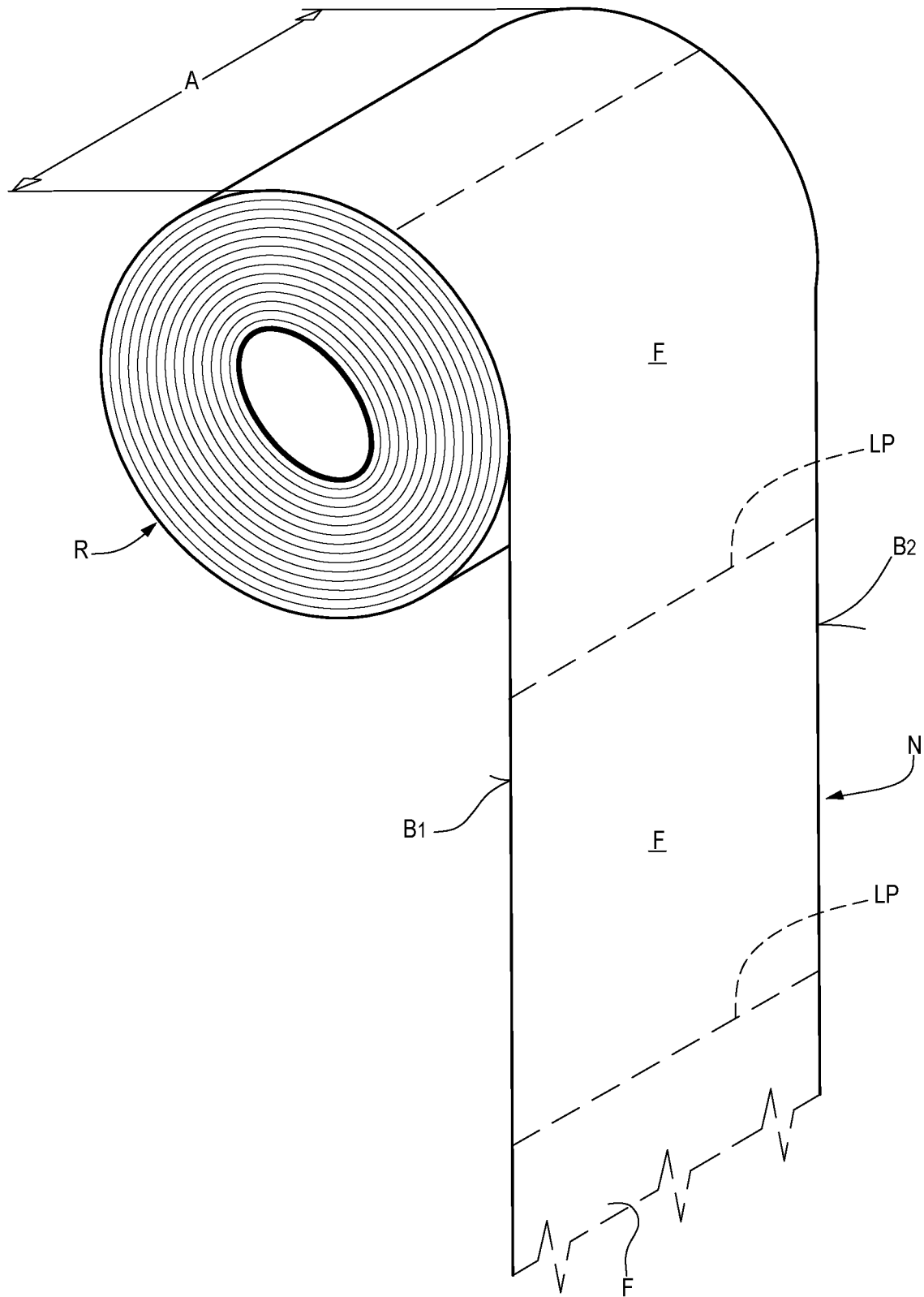


Fig.18

