

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901724830A1

Publication Date

20101021

Applicant

MARTI S.R.L.

Title

METODO ED APPARECCHIATURA PER FABBRICARE UNA STUOIA DI
TESSUTO NON TESSUTO CON ELEVATO INCROCIO TRASVERSALE DEI
FILAMENTI, ELEVATO INGOMBRO ED ELEVATO VOLUME VUOTO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

METODO ED APPARECCHIATURA PER FABBRICARE UNA STUOIA DI TESSUTO NON
TESSUTO CON ELEVATO INCROCIO TRASVERSALE DEI FILAMENTI, ELEVATO
INGOMBRO ED ELEVATO VOLUME VUOTO

a nome MARTI S.R.L., con sede a CERRO MAGGIORE (MI)

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un metodo e ad un
apparecchiatura per fabbricare una stuoia di tessuto non tessuto con
elevato incrocio trasversale dei filamenti, elevato ingombro ed
elevato volume vuoto.

Come è noto alle persone esperte nel ramo, i tessuti non
tessuti (TNT) presentano filamenti che si intersecano a caso e che
sostanzialmente si saldano o vengono forzati a saldarsi nei punti di
reciproco contatto.

In relazione al tipo di prodotto che si desidera ottenere, sono
importanti fattori quali il diametro dei fori della filatura e
conseguentemente dei filamenti; è altresì importante il sistema
usato per distribuire a caso i filamenti; è inoltre importante la
temperatura alla quale i filamenti arrivano a toccarsi; è
importante anche la capacità di raffreddamento del sistema ed in
particolare della superficie di contatto per la successiva
solidificazione del prodotto.

Un altro aspetto importante riguarda il peso totale
dell'apparecchiatura e la sua struttura costruttiva.

Di seguito verrà più volte usata la locuzione "quasi

deterministico".

Per quasi deterministico si vuole intendere la modalità di un processo per cui esso è condotto secondo uno schema definito e controllabile, nell'ambito di un sistema non perfettamente rigido.

Quando nel testo si parla di velocità di rotazione si intende la velocità periferica in quanto velocità rilevante per il processo.

I metodi più importanti di tipo noto, con cui si ottengono la distribuzione a caso, la saldatura e il raffreddamento dei filamenti sono i seguenti.

A) Proiezione su una superficie in costante movimento che raccoglie i filamenti dispersi per effetto di turbolenza dell'aria e successiva calandratura a varie temperature. Un metodo di tale tipo è per esempio descritto in CA- 1,096,569.

B) Caduta libera dei filamenti con un andamento casuale a spirale da un'altezza sufficientemente elevata per permettere ai filamenti di appoggiarsi e distribuirsi alla superficie di arrivo: il prodotto viene poi evacuato in vari modi. Un metodo di tale tipo è per esempio descritto in US-4,351,683.

C) Caduta con un andamento casuale a spirale su una superficie di raffreddamento in costante movimento che trascina con sé il prodotto. Un metodo di tale tipo è per esempio descritto in US-4,177,312.

D) Caduta su una superficie di raffreddamento in costante movimento che si sposta anche lateralmente per indurre una distribuzione laterale definita.

Si noti che i termini "distribuzione", "saldatura" e "raffreddamento" sono parti determinanti del processo di produzione di un TNT e la loro reciproca azione è oggetto di molteplici brevetti.

Il prodotto che si ottiene con i vari metodi è di per sé noto, si veda ad esempio US-4,252,590.

Nell'applicazione della tecnica contrassegnata con la lettera A) non si possono utilizzare filamenti di sezioni superiori ai 150 micron di diametro, e in genere non viene considerata nella produzione di una larga stuoia continua

Con il metodo B), la caduta da altezza sufficiente a produrre l'effetto di distribuzione ed intersezione comporta il raffreddamento dei filamenti di termoplastico e conseguentemente una minor propensione dei filamenti stessi ad incollarsi tra loro al momento del contatto reciproco: l'incollaggio dei punti di contatto è un effetto desiderabile nei tessuti non tessuti

Inoltre, con la tecnologia C), la distribuzione dei filamenti è lasciata al caso.

Con il metodo D), a cui si riferisce la presente invenzione, si può ottenere una distribuzione ed intersezione quasi-deterministica: l'ampiezza del movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del cilindro di raffreddamento determina lo scostamento trasversale massimo teorico di caduta dei filamenti di termoplastico sulla superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata.

È chiaro che trattandosi di polimeri termoplastici due aspetti vanno considerati nel campo dei TNT: più sono caldi i filamenti di termoplastico e più hanno propensione a rimanere essenzialmente saldati nei punti di contatto e ciò è considerato un vantaggio nell'arte.

D'altro canto più sono caldi i filamenti e maggiore deve essere l'efficienza del sistema di raffreddamento ed in particolare della superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata per evitare deformazioni della larga stuoia continua nella fase di distacco e trasferimento dopo la fase di formatura/raffreddamento.

Nel settore geo-tessile è richiesta una larga stuoia continua di elevato spessore e formata con filamenti di grosso diametro, per esempio 0.8 mm, e con spazi prevalentemente vuoti.

La maggior parte dei prodotti di questo settore sono formati su cilindri di grosse dimensioni, ad esempio di 1.5 m.

È spesso necessario dare una sagomatura alla larga stuoia continua, per cui viene prodotta su una superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata che presenta lavorazioni a schema ripetitivo ed è generalmente ricca di protuberanze, come ad esempio piramidi di 15 mm di altezza, o rientranze, come ad esempio cavità coniche, che sono sostanzialmente organizzate in file parallele.

Nelle apparecchiature tradizionali la superficie di raffreddamento/formatura è formata partendo da un tubo di grande spessore, ad esempio 50 mm, in genere di opportuna lega di

alluminio da cui si ricava, per asportazione di truciolo, la sagomatura esterna necessaria. Non è agevole effettuare lavorazioni all'interno di un tubo di notevole lunghezza, da 1.5 m a 6 m ed oltre, ad esempio 2.8 m.

Tale procedimento obbliga chi costruisce con metodo tradizionale un cilindro di raffreddamento raffreddato con fluido, e più in generale acqua, ad avere uno spessore della superficie di raffreddamento/formatura molto elevato, ad esempio 20 mm o 50 mm, per evitare rischi di perdite d'acqua. Il fluido di raffreddamento è infatti a contatto con la parte interna della superficie ed eventuali cricche o fessurazioni di fusione in tale superficie determinano perdite fluido di raffreddamento verso l'esterno della superficie del cilindro.

Tale spessore eccessivo obbliga ad un appesantimento della struttura, ad uno scambio termico tra superficie e fluido di raffreddamento meno efficiente da compensare con una temperatura più bassa del fluido di raffreddamento stesso con conseguenti maggiori costi ben noti agli esperti dell'arte, ad un circuito sigillato di raffreddamento in pressione, con complesse guarnizioni, per garantire la portata del fluido di raffreddamento necessaria.

Un altro problema delle apparecchiature in cui la superficie di raffreddamento/formatura viene spostata lateralmente, con movimenti alternativi veloci, da 0 Hz a 12 Hz e oltre, ad esempio 4 Hz, con una corsa da 0 a 100 mm ed oltre ad esempio 15 mm, è costituito dal peso eccessivo dovuto al grande spessore citato più sopra ed

all'eventuale circuito di raffreddamento sigillato che determinano un aumento di massa da accelerare e un maggior carico meccanico sul sistema di movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse e sulla struttura in generale. Ne risulta quindi un aumento del consumo energetico per mantenere il movimento voluto e una complessità generale della struttura molto elevata.

Compito della presente invenzione è quello di realizzare un metodo ed un apparato che superi gli inconvenienti della tecnica nota citata, con particolare riferimento alla tecnologia D) descritta sopra.

Uno scopo dell'invenzione, è quello di realizzare un metodo per produrre una larga stuoia continua da 1.5 m a 6 m ed oltre, ad esempio 2.8 m di larghezza, costituita da filamenti di termoplastico depositi su un cilindro di raffreddamento in modo da risultare essenzialmente saldati nei punti di contatto e distribuiti secondo una distribuzione ed intersezione quasi-deterministica generata dal contemporaneo movimento di rotazione, da 2 a 50 m al minuto, ad esempio 15 m al minuto e il movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse da 0 Hz a 12 Hz e oltre, ad esempio 4 Hz, con una corsa da 0 a 100 mm ed oltre ad esempio 15 mm, del cilindro di raffreddamento, senza allungamenti evidenti al distacco dalla superficie di raffreddamento/formatura del cilindro di raffreddamento del peso, ad esempio, di 60 kg per metro di larghezza della stuoia, con consistente risparmio energetico, usando un semplice ed efficace metodo di raffreddamento, usando un apparato di

flessibile costruzione e di peso contenuto.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare un'apparecchiatura speciale per eseguire il metodo secondo l'invenzione.

Questi ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un metodo per fabbricare una larga stuoia continua costituita da filamenti di termoplastico essenzialmente saldati nei punti di contatto e distribuiti secondo una distribuzione ed intersezione quasi-deterministica, mediante estrusione e deposizione su un cilindro di raffreddamento rotante con superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata di spessore sottile e raffreddabile efficacemente; il cilindro di raffreddamento essendo di semplice costruzione e di peso ridotto, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

a) estrarre simultaneamente un numero sufficiente di detti filamenti di termoplastico, particolarmente filamenti da 0.08 a 1 mm ed oltre e preferibilmente da 0.1 a 0.8 mm di diametro, per formare almeno 1 o 2 e preferibilmente 4 o 8 e più file di filamenti, ad una velocità di estrusione di circa da 2 a 50 m al minuto, ad esempio 15 m al minuto;

b) adagiare i filamenti di termoplastico fusi sulla superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata del cilindro di raffreddamento posta ad una distanza da 25 a 500 mm, ad esempio 55 mm dalla testa di estrusione; tale cilindro, posizionato sostanzialmente con asse parallelo alle file di fori da cui escono i

filamenti di termoplastico, è contemporaneamente in rotazione ad una velocità periferica da 2 a 50 m al minuto, ad esempio 15 m al minuto, attorno al suo asse e con un movimento trasversale e alternativo, lungo il proprio asse, con una frequenza da 0 Hz a 12 Hz e oltre, ad esempio 4 Hz, con una corsa da 0 a 100 mm ed oltre ad esempio 15 mm, e con uno spostamento da 1 a 50 mm, ad esempio 15 mm; tali movimenti permettono la distribuzione ed intersezione quasi-deterministica dei filamenti; la opportuna distanza dei fori dalla superficie di raffreddamento/formatura garantisce che i filamenti ancora caldi risultino essenzialmente saldati nei punti di contatto e realizzino il disegno e la sagoma voluta;

c) lasciare raffreddare i filamenti di termoplastico fusi sul cilindro di raffreddamento la cui superficie di raffreddamento/formatura ha un opportuno spessore per ottenere l'efficiente scambio termico necessario;

d) generare il raffreddamento della superficie di raffreddamento/formatura con una semplice aspersione del fluido di raffreddamento sulla superficie interna del cilindro di raffreddamento e semplice raccolta del fluido stesso ormai esausto;

e) distaccare la larga stuoia continua solidificata, dalla superficie di raffreddamento/formatura del cilindro di raffreddamento avendo aderito da circa 120° a circa 270° di rotazione del cilindro di raffreddamento senza successivi allungamenti evidenti della larga stuoia continua stessa.

Il compito e gli scopi suddetti, nonché altri che meglio

appariranno in seguito sono inoltre raggiunti da un'apparecchiatura per produrre in modo economico una larga stuoia continua di rilevante larghezza da 1.5 m a 6 m ed oltre, ad esempio 2.8 m costituita da filamenti di termoplastico, comprendente essenzialmente un sistema di estrusione/filatura per filamenti di grande diametro, un lungo cilindro di raffreddamento rotante, nel contempo leggero e rigido, con una superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata di spessore sottile raffreddabile efficacemente, un sistema di aspersione del fluido di raffreddamento semplificato e successiva raccolta dello stesso.

Si noti che il termine "larghezza" riferito alla larga stuoia continua corrisponde al termine "lunghezza" riferito al cilindro di raffreddamento.

L'apparecchiatura secondo la presente invenzione comprende:

(a) una testa di filatura alimentata da un estrusore convenzionale per polimero, la testa di filatura con i fori di uscita del polimero, in numero ad esempio da 20 a 100 fori per metro lineare di testa e distanti tra loro da 5 a 40 mm, organizzati in fila singola o in una pluralità di file parallele ad esempio 2 e preferibilmente 4 o 8 distanti tra loro da 5 a 40 mm atte a realizzare una matrice, tali fori preferibilmente non aventi le loro proiezioni sull'asse maggiore della matrice coincidenti, è posizionata sopra un cilindro di raffreddamento;

(b) un lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento lungo circa 2.8 m ma anche 6 m e oltre e diametro 600

mm ma anche 2000 mm e oltre posizionato a breve distanza dal piano di uscita del polimero della testa di filatura per permettere che i filamenti di termoplastico risultino essenzialmente saldati nei punti di contatto; il cilindro di raffreddamento avente la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata è costruttivamente leggero ad esempio 60 kg per metro di lunghezza per permettere in modo economico il movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse e allo scopo di realizzare la distribuzione ed intersezione quasi-deterministica dei filamenti; la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata è sottile per permettere un veloce raffreddamento; il cilindro di raffreddamento avente il suo asse di rotazione essenzialmente allineato con l'asse maggiore della matrice di fori della testa;

(c) la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata del cilindro di raffreddamento, costruttivamente semplice in quanto costituita da elementi modulari, ai quali si può dare il nome di piastrelle, ed elementi distanziali e di irrigidimento con profilo esterno sostanzialmente circolare e preferibilmente raggiati per alleggerimento e funzionalità, come ad esempio con forma di ruote piatte e sottili o più brevemente dischi sagomati, assemblati per formare sezioni cilindriche rette o più brevemente corone di piastrelle, in relazione alla dimensione voluta è formata da una singola oppure da una pluralità di tali corone di piastrelle; tali piastrelle, usando metodi di formatura convenzionali quali ad esempio la pressofusione di alluminio o lo stampaggio o la

deformazione o altre tecniche atte a produrre quantità di pezzi sostanzialmente uguali, sono sagomate esternamente come è opportuno per l'ottenimento del profilo della larga stuoia continua voluta e internamente come è opportuno per le necessità di lavorazione delle medesime piastrelle e per ottenere la sottigliezza da 2 a 10 mm e preferibilmente 3 mm necessaria per l'ottimale raffreddamento della superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata senza cricche o fessurazioni, la cilindricità della superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata garantita dai dischi distanziali di irrigidimento atti a irrigidire la struttura e facilitare il montaggio;

(d) l'assieme di piastrelle con dischi distanziali di irrigidimento che permettono di produrre corone di piastrelle di elevata rigidità e cilindricità;

(e) l'assieme di corone di piastrelle che forma la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata e garantisce la rigidità del lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento;

(f) la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata del cilindro di raffreddamento dotata di due o più elementi di giunzione all'asse di rotazione, sostanzialmente circolari e preferibilmente posti come basi o in prossimità delle basi del cilindro; tali elementi di giunzione all'asse di rotazione sono precaricati con deformazione elastica: le risultanti sono allineate all'asse di rotazione e con carico adeguato, da 1.5 a 10 volte, ad

esempio 2 volte la forza esercitata dal movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse sul lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento, e direzioni tra loro opposte;

(g) la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata di spessore sottile da 2 a 10 mm e preferibilmente 3 mm che garantisce un rapido ed elevato raffreddamento dei filamenti di termoplastico;

(h) un albero di supporto che funge da asse di rotazione attivo o passivo, adatto all'alimentazione del fluido di raffreddamento;

(i) un sistema di aspersione del fluido di raffreddamento, preferibilmente per nebulizzazione o irrigazione che preleva il fluido di raffreddamento dall'albero di supporto e lo convoglia a pressione o per caduta sulla superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata;

(j) un sistema di raccolta passivo del fluido di raffreddamento che fuoriesce naturalmente preferibilmente agli estremi del cilindro di raffreddamento;

(k) due o più elementi di giunzione all'asse di rotazione, sostanzialmente circolari e preferibilmente posti come basi o in prossimità delle basi del cilindro; tali elementi pre-caricati con deformazione elastica allineata all'asse di rotazione e con carico adeguato, da 1.5 a 10 volte, ad esempio 2 volte la forza esercitata dal movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento, e direzioni tra loro opposte degli elementi di giunzione all'asse di

rotazione.

L'apparecchiatura secondo la presente invenzione è caratterizzata da uno o più elementi modulari costituiti da un corpo a forma sostanzialmente di settore di corona cilindrica, tali corpi atti a costituire modularmente una superficie cilindrica, sufficientemente sottile, preferibilmente anche nelle protuberanze e/o rientranze, per permettere un efficiente scambio termico tra la superficie interna e la superficie esterna del cilindro che si verrà formando; tali elementi dotati di labbri che permettono la giunzione meccanica tra gli elementi stessi, siano essi di una sola forma o di diverse forme, sia contigui in direzione di rotazione, sia contigui in direzione di traslazione sia contigui in direzione combinata delle due precedenti in relazione all'asse del cilindro che si verrà formando; tali elementi coprenti angoli secondo necessità, preferibilmente massimi e comunque efficienti per suddividere l'angolo giro, sono costruiti per poter essere estratti da un sistema di produzione con stampo o simili e poter realizzare nello stesso tempo la forma prevista per il prodotto.

Tali elementi sono eventualmente alternati o periodicamente intervallati con elementi analoghi ma con angolo diverso e/o lunghezza, forma diverse rispetto agli elementi principali e si combinano con essi opportunamente per formare la superficie desiderata e completare l'angolo giro.

L'apparecchiatura secondo la presente invenzione è inoltre caratterizzata da uno o più elementi strutturali, come descritti

sopra, ma con angolo diverso e/o lunghezza diversa e che si combinano con l'elemento modulare opportunamente per formare la superficie desiderata e completare l'angolo giro.

L'elemento modulare può non avere protuberanze o rientranze.

L'elemento modulare può essere senza labbri, adatto ad essere giuntato per saldatura sia manuale e sia automatica o altra giunzione analoga.

L'apparecchiatura secondo la presente invenzione è inoltre caratterizzata da un elemento strutturale a forma di disco sagomato, atto a mantenere la cilindricità della superficie formata con gli elementi modulari; tale elemento strutturale e tale elemento posto in contrapposizione e/o giustapposizione è dotato di aperture per permettere il passaggio di fluidi in prossimità della circonferenza e il passaggio di un albero/tubo nel suo centro.

L'apparecchiatura secondo la presente invenzione è inoltre caratterizzata da un elemento strutturale costituito da uno o più dischi sagomati, atto a essere elemento di giunzione tra la superficie formata con gli elementi modulari ed un albero tubolare posto come asse del cilindro; tale elemento è dotato di aperture per permettere il passaggio di fluidi in prossimità della circonferenza e il passaggio dell'albero/tubo nel suo centro; tale elemento è da porre in precarico con deformazione elastica allineata con l'asse del cilindro; tale elemento è posto in contrapposizione o giustapposizione con altri simili per ottenere la rigidità del sistema preferibilmente in prossimità delle due estremità del

cilindro.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno maggiormente dalla descrizione di forme di realizzazione preferite, ma non esclusive, dell'invenzione, illustrate a titolo indicativo e non limitativo negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica di una testa di filatura e del cilindro di raffreddamento utilizzati per la formazione della larga stuoia continua, secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una vista simile alla precedente nella quale è evidenziato il movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del cilindro di raffreddamento;

la figura 3 è una vista prospettica della sola testa di filatura;

la figura 4 illustra schematicamente l'andamento dei filamenti di termoplastico sulla superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata del cilindro di raffreddamento;

la figura 5 illustra schematicamente la distribuzione ed intersezione quasi-deterministica dei filamenti di termoplastico;

la figura 6 è una vista in pianta di una superficie di raffreddamento/formatura sagomata con protuberanze a tronco di piramide;

la figura 7 è una vista parziale, in sezione trasversale del cilindro e della superficie di raffreddamento/formatura della figura precedente;

la figura 8 è una vista in pianta di una superficie di

raffreddamento/formatura sagomata con rientranze a tronco di cono;

la figura 9 è una vista parziale, in sezione trasversale del cilindro e della superficie di raffreddamento/formatura della figura precedente;

la figura 10 è una vista prospettica di una forma realizzativa di una piastrella;

la figura 11 è una vista in sezione trasversale della piastrella della figura precedente;

la figura 12 è una vista prospettica della superficie di raffreddamento/formatura realizzata con la piastrella delle figure precedenti;

la figura 13 è una vista in sezione trasversale che illustra una corona di piastrelle assemblate;

la figura 14 è una vista in sezione trasversale che illustra una corona di piastrelle assemblate con dischi distanziali di irrigidimento;

la figura 15 è una vista laterale, sezionata, che illustra due corone di piastrelle assemblate;

la figura 16 rappresenta una delle piastrelle con protuberanze a forma di tronco di piramide;

la figura 17 rappresenta un disco distanziale di irrigidimento;

la figura 18 è una vista assonometrica che rappresenta alcune piastrelle assemblate;

la figura 19 è una vista assonometrica di un lungo cilindro;

la figura 20 è una vista prospettica schematica del sistema di

aspersione del fluido di raffreddamento e successiva raccolta;

la figura 21 è una vista laterale, sezionata, del sistema di aspersione del fluido di raffreddamento e successiva raccolta della figura precedente;

la figura 22 è una vista laterale che rappresenta schematicamente gli effetti del movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del cilindro di raffreddamento sugli elementi di giunzione l'albero con la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata in presenza di precarico delle basi;

la figura 23 è una vista laterale, simile alla precedente, ma che rappresenta schematicamente gli effetti del movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del cilindro di raffreddamento sugli elementi di giunzione l'albero con la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata in assenza del precarico.

Con riferimento alle figure citate, un'apparecchiatura per produrre in modo economico, secondo la presente invenzione, una larga stuoia continua di rilevante larghezza, da 1.5 m a 6 m ed oltre, ad esempio 2.8 m, è essenzialmente costituita da un sistema di estrusione/filatura per filamenti di grosso diametro, un lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento rotante con una superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata di spessore sottile raffreddabile efficacemente, ed un sistema di aspersione del fluido di raffreddamento semplificato e successiva

raccolta dello stesso.

Si noti che il termine "larghezza" riferito alla larga stuoia continua corrisponde al termine "lunghezza" riferito al cilindro di raffreddamento.

L'apparecchiatura per attuare il metodo secondo la presente invenzione, indicata globalmente con il numero di riferimento 1, comprende una testa di filatura 2, con una densità da 20 a 100 fori per metro, dalla quale fuoriescono filamenti di termoplastico 3, a distanza reciproca 4 di circa da 5 a 40 mm e organizzati in più file con una distanza reciproca 5, di circa da 5 a 40 mm.

In generale i fori non hanno proiezioni ortogonali su una fila di fori che siano tra loro coincidenti, sono preferibilmente disposti a quinconce.

I filamenti 3, percorsa una caduta libera 6, da 25 a 500 mm, ad esempio 55 mm, si depositano su un lungo cilindro di raffreddamento 7, nel contempo leggero e rigido, lungo circa 2.8 m, ma anche 6 m e oltre, e avente diametro di 600 mm, ma anche 2000 mm e oltre, posto sotto la testa di filatura 2, che ruota in direzione indicata dalla freccia 8 ad una velocità periferica da 2 a 50 m al minuto, ad esempio 15 m al minuto, producendo una larga stuoia continua 9, costituita da filamenti di termoplastico da 1.5 m a 6 m ed oltre, ad esempio 2.8 m di larghezza.

Nella figura 2 è visibile come il cilindro di raffreddamento 7 presenti un movimento 10, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse di spostamento.

Lo spostamento trasversale e alternativo 10 è da 1 a 50 mm, ad esempio 15 mm ad una frequenza da 0 Hz a 12 Hz e oltre, ad esempio 4 Hz, con una corsa da 0 a 100 mm ed oltre ad esempio 15 mm.

La frequenza del movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del gruppo del cilindro di raffreddamento unita al suo spostamento 10 sottopone la struttura di supporto del cilindro di raffreddamento ad un affaticamento meccanico ed usura, del quale di parlerà più avanti dopo aver parlato della sua struttura costruttiva.

I filamenti di termoplastico 3, lasciati cadere sulla superficie 11, che si muove nella direzione della freccia 12 con velocità periferica di rotazione, essendo la superficie di un corpo cilindrico, da 2 a 50 m al minuto, ad esempio 15 m al minuto, hanno distanze reciproche teoriche indicate con i numeri di riferimento 13, 14 e 4, di circa da 5 a 40 mm e per effetto del movimento trasversale e alternativo 10, un andamento teorico indicato con il numero di riferimento 14, che in realtà si traduce in un andamento reale approssimativamente del tipo indicato con il numero di riferimento 15, nella figura 4.

La presenza di una molteplicità di file 16, distanziate di una distanza 5, circa da 5 a 40 mm di fori 17 produce filamenti 3 che, lasciati cadere sulla superficie 11, genera una copertura teorica che in proiezione sulla superficie è indicata con il numero di riferimento 18.

Tale copertura, unita alla breve distanza della caduta libera

6, permette la distribuzione ed intersezione quasi-deterministica dei filamenti di termoplastico sulla superficie di raffreddamento/formatura.

I filamenti risultano essere essenzialmente saldati nei punti di contatto e la larga stuoia continua, costituita da filamenti di termoplastico sarà, come voluto, ricca di protuberanze, come ad esempio piramidi di altezza 15 mm, o rientranze, ad esempio cavità coniche, che sono sostanzialmente organizzate in file parallele, seguendo la superficie di raffreddamento/formatura con protuberanze 19, da 5 a 25 mm e oltre, a forma di tronco di piramide disposte, come visibile in figura 6, con passo diagonale da 10 a 25 mm, ad esempio 18 mm, o con rientranze 20, a forma di tronco di cono, con passo e disposizione analoga, come visibile in figura 8, o altre, come la fantasia del progettista e la necessità indicheranno opportune.

La superficie di raffreddamento/formatura 11 del cilindro 7 è costituita da una serie di elementi modulari a piastrella 21 e da elementi modulari strutturali 22 costituiti da dischi distanziali di irrigidimento.

Gli elementi modulari a piastrella 21 formano una pluralità di corone.

Per formare una delle corone di piastrelle si deve tenere conto che una delle piastrelle 21 occupa preferibilmente solo un settore di corona circolare di arco limitato, come ad esempio a 36 gradi, perché la geometria delle protuberanze e delle rientranze induce a

limitare tale arco al massimo possibile per evitare che si formino superfici in sottosquadro, indicate con il numero di riferimento 23 in figura 11.

Qualora non vi siano protuberanze né rientranze si potrebbero teoricamente costruire piastrelle 21 con settore di corona circolare pari a 180 gradi, o addirittura a 360 gradi producendole con estrazione allineata con l'asse di rotazione.

La scelta di costruire la superficie di raffreddamento/formatura utilizzando piastrelle è principalmente correlata alla possibilità di ridurre lo spessore della superficie di raffreddamento/formatura stessa a soli da 2 a 10 mm e preferibilmente 3 mm.

Con le tecniche tradizionali non si può ridurre lo spessore interno arrivando a fare pesare anche 300 kg al metro di lunghezza la sola superficie di raffreddamento/formatura con diametro 600 mm, senza tenere conto dell'infrastruttura di sostegno e del raffreddamento.

Con le piastrelle ottenute ad esempio per pressofusione di alluminio si possono ridurre gli spessori dentro e intorno alle protuberanze e rientranze e fare pesare meno la superficie e ciò è desiderabile.

Oltre a ciò, la sola superficie di raffreddamento/formatura arriva a pesare anche meno di 60 kg al metro di lunghezza, con diametro 600 mm, e come vedremo più avanti ciò è desiderabile.

L'assemblaggio delle corone di piastrelle per formare la

superficie di raffreddamento/formatura può essere effettuato in diversi modi, ogni corona può essere montata affiancata alla precedente, nel montaggio, senza rotazione relativa tra le piastrelle 21 o, preferibilmente, con rotazione relativa tra le piastrelle per ottenere maggiore rigidità e ridurre i rischi di errori sulle tolleranze.

La giunzione tra le parti e la formazione di ognuna delle corone di piastrelle è garantita dalla precedente e da preferibilmente almeno uno dei dischi distanziali di irrigidimento 22 che viene montato assieme alle piastrelle 21, come schematicamente illustrato nelle figure 13-15.

Il fissaggio di tali elementi è ottenuto con mezzi convenzionali quali ad esempio viti o rivetti 24 utilizzando ad esempio fori 25 e 26 e serrando assieme i labbri curvi 27 delle piastrelle 21 con i dischi distanziali di irrigidimento 22 che garantiscono la cilindricità e precisione del montaggio e in tal modo la rigidità del cilindro di raffreddamento.

Non è escluso, ma non è necessario nella presente invenzione, alcun fissaggio dei lati piani 28 delle piastrelle 21 perché tale fissaggio è ottenuto indirettamente con l'uso dei dischi distanziali di irrigidimento.

Il sistema di raffreddamento è costituito essenzialmente dalla condotta di arrivo del fluido di raffreddamento, che per semplicità è stata ricavata nell'albero 29 del cilindro 7. Lo scambio termico con la superficie di raffreddamento/formatura è garantito

dall'aspirazione del fluido di raffreddamento tramite un dispositivo di aspirazione costituito da ugelli o spruzzatori 30.

Il cono di diffusione 31 del dispositivo di aspirazione del fluido di raffreddamento garantisce la copertura della superficie.

Vantaggiosamente, è previsto un insieme di dispositivi di aspirazione del fluido di raffreddamento, ad esempio in numero di sei, ciascuno dei quali copre un cono 31 di 110° , come visibile in figura 21, per ogni tratto di superficie di raffreddamento/formatura limitato da due successivi dischi distanziali di irrigidimento 22.

Il fluido di raffreddamento esausto si raccoglie sul fondo del cilindro di raffreddamento ed è evacuato semplicemente per tracimazione alle estremità del cilindro 7 attraversando aperture 32 e raccolto nelle vasche di raccolta 33.

È preferibile prevedere uno schermo 34, montato su ogni vasca 33, che limiti la dispersione nell'ambiente del fluido di raffreddamento dovuta al movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del cilindro di raffreddamento.

La tenuta al fluido di raffreddamento della superficie di raffreddamento/formatura è ottenuta applicando un sigillante sulle superfici dei labbri delle piastrelle 21.

I dischi distanziali di irrigidimento 22, generalmente ottenuti con tecnologie convenzionali di taglio lamiera, più economiche delle lavorazioni meccaniche tradizionali, hanno una serie di lacune 35 per consentire il posizionamento dei labbri 36 delle piastrelle 21 per permettere la tracimazione del fluido di raffreddamento 37 che

si raccoglie sul fondo da una corona di piastrelle a quella più esterna fino alla fuoriuscita verso l'esterno; tali dischi distanziali di irrigidimento hanno una lacuna centrale 38 per permettere il passaggio dell'albero 29 del cilindro 7 e degli ugelli 30, o altri dispositivi analoghi di aspersione.

L'efficienza di scambio termico della superficie di raffreddamento/formatura determinata dallo spessore da 2 a 10 mm, e preferibilmente 3 mm, delle piastrelle 21 permette un veloce raffreddamento dei filamenti di termoplastico riducendo l'allungamento durante il distacco della larga stuoia continua solidificata, dalla superficie di raffreddamento/formatura del cilindro di raffreddamento.

La frequenza del movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse, del gruppo del cilindro di raffreddamento da 0 Hz a 12 Hz e oltre, ad esempio 4 Hz, con una corsa da 0 a 100 mm ed oltre ad esempio 15 mm, unita al suo spostamento trasversale alternativo 10, da 1 a 50 mm, ad esempio 15 mm, potrebbe sottoporre gli elementi terminali, o elementi di giunzione terminali, 39, posti alla base del cilindro 7 o costituenti la base del cilindro stesso, che congiungono la superficie di raffreddamento/formatura all'albero 29, ad un potenziale affaticamento meccanico e ad usura.

Nel figura 23 è schematicamente illustrato come gli elementi terminali 39 utilizzino la loro elasticità naturale ed assorbono, a causa dell'inerzia, una parte della forza di spinta 40 trasformandola in flessione, indicata con il numero di riferimento

139.

Data la frequenza del movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del cilindro di raffreddamento in un mese si possono avere da 2592000 a 31104000, ad esempio 10368000 oscillazioni sufficienti a distruggere qualsiasi materiale di qualsiasi spessore plausibile.

La correzione del problema con un eccessivo aumento di spessore che dia una sufficiente robustezza ricade di nuovo nell'appesantimento della struttura e come abbiamo già visto ciò influisce negativamente sul processo.

Nel caso illustrato in figura 22, secondo la presente invenzione, gli elementi terminali 39 sono sottoposti costruttivamente ad un precarico simmetrico ed opposto, indicato dalla freccia 41, tale da provocare una flessione 42 ad esempio di 5 mm, da 1.5 a 10 volte, ad esempio 2 volte la forza, indicata con la freccia 43, necessaria per creare il movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del cilindro di raffreddamento.

L'elasticità naturale di detti elementi è neutralizzata dalla deformazione elastica 42 simmetrica, ed ovviamente opposta, per entrambi gli elementi di giunzione terminali 39.

Tali elementi di giunzione terminali 39 sono costruttivamente leggeri e relativamente elastici, e ad esempio costituiti da tre dischi sovrapposti da 0.5 mm di spessore, tagliati al laser.

All'atto della spinta 43 il residuo di flessione possibile 44 è virtualmente nullo e gli elementi di giunzione 39 non sono

sottoposti a deformazione elastica e ad affaticamento, permettendo una struttura leggera e resistente al lavoro e che quindi può essere impiegata con successo nello scopo della presente invenzione con durata adeguata alla necessità.

Le possibili forme costruttive delle piastrelle 21 dipendono dalla forma che si vuole dare alla larga stuoia continua costituita da filamenti di termoplastico.

Secondo la presente invenzione, gli alveoli, protuberanze e lacune della superficie di raffreddamento/formatura sono preferibilmente costruttivamente realizzati limitando la loro conicità; tale conicità come abbiamo visto influenza l'estensione 45 del settore di corona circolare delle piastrelle 21: si deve tenere conto dei sottosquadri durante la loro lavorazione che, nella forma realizzativa scelta, deve prevedere l'estrazione da uno stampo.

Nel nostro caso, piramidi con angolo al vertice di 36° permettevano un settore di corona circolare di 36° che è un divisore sufficientemente efficiente dell'angolo giro.

Si noti che gli alveoli, protuberanze e lacune sono stati realizzati sulla superficie esterna ed anche, e ciò è importante per la realizzazione della presente invenzione, sulla superficie interna 46 delle piastrelle 21 per rendere sottile lo spessore delle stesse e migliorare lo scambio termico tra il fluido di raffreddamento ed i filamenti di termoplastico che vanno a costituire la larga stuoia continua.

L'apparecchiatura che realizza l'invenzione per produrre una

larga stuoia continua costituita da filamenti di termoplastico da utilizzare in questo metodo è costituito essenzialmente da un sistema di estrusione/filatura per filamenti di grosso diametro organizzati in una matrice essenzialmente rettangolare e da un lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento rotante con una superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata, di spessore sottile, che è raffreddabile efficacemente.

L'apparecchiatura comprende i seguenti componenti:

(a) una testa di filatura alimentata da un estrusore convenzionale per polimero, la testa di filatura con i fori di uscita del polimero, in numero ad esempio da 20 a 100 fori per metro lineare di testa e distanti tra loro da 5 a 40 mm, organizzati in fila singola o in una pluralità di file parallele ad esempio 2 e preferibilmente 4 o 8 distanti tra loro da 5 a 40 mm atte a realizzare una matrice, tali fori preferibilmente non aventi le loro proiezioni sull'asse maggiore della matrice coincidenti, è posizionata sopra un cilindro di raffreddamento;

(b) un lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento lungo circa 2.8 m ma anche 6 m e oltre e diametro 600 mm ma anche 2000 mm e oltre posizionato a breve distanza dal piano di uscita del polimero della testa di filatura per permettere che i filamenti di termoplastico risultino essenzialmente saldati nei punti di contatto; il cilindro di raffreddamento avente la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata è costruttivamente leggero ad esempio 60 kg per metro di lunghezza per

permettere in modo economico il movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse e allo scopo di realizzare la distribuzione ed intersezione quasi-deterministica dei filamenti; la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata è sottile per permettere un veloce raffreddamento; il cilindro di raffreddamento avente il suo asse di rotazione essenzialmente allineato con l'asse maggiore della matrice di fori della testa;

(c) la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata del cilindro di raffreddamento, costruttivamente semplice in quanto costituita di elementi modulari cui si può dare il nome di piastrelle e dischi distanziali di irrigidimento, assemblati per formare sezioni cilindriche rette o più brevemente corone di piastrelle, in relazione alla dimensione voluta è formata da una singola oppure da una pluralità di tali corone di piastrelle; tali piastrelle, usando metodi di produzione convenzionali quali ad esempio la pressofusione di alluminio o lo stampaggio o la deformazione o altre tecniche atte a produrre quantità di pezzi sostanzialmente uguali, sono sagomate esternamente come è opportuno per l'ottenimento del profilo della larga stuoia continua voluta e internamente come è opportuno per le necessità di lavorazione delle medesime piastrelle e per ottenere la sottigliezza da 2 a 10 mm e preferibilmente 3 mm necessaria per l'ottimale raffreddamento della superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata senza cricche o fessurazioni, la cilindricità della superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata garantita dai

dischi distanziali di irrigidimento atti a irrigidire la struttura e facilitare il montaggio;

(d) l'assieme di piastrelle con dischi distanziali di irrigidimento che permettono di produrre corone di piastrelle di elevata rigidità e cilindricità;

(e) l'assieme di corone di piastrelle che forma la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata e garantisce la rigidità del lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento

(f) la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata del cilindro di raffreddamento dotata di due o più elementi di giunzione all'asse di rotazione, sostanzialmente circolari e preferibilmente posti come basi o in prossimità delle basi del cilindro; tali elementi di giunzione all'asse di rotazione sono precaricati con deformazione elastica: le risultanti sono allineate all'asse di rotazione e con carico adeguato, da 1.5 a 10 volte, ad esempio 2 volte la forza esercitata dal movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse sul lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento, e direzioni tra loro opposte;

(g) la superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata di spessore sottile da 2 a 10 mm e preferibilmente 3 mm che garantisce un rapido ed elevato raffreddamento dei filamenti di termoplastico;

(h) un albero di supporto che funge da asse di rotazione attivo o passivo, adatto all'alimentazione del fluido di raffreddamento;

(i) un sistema di aspersione del fluido di raffreddamento, preferibilmente per nebulizzazione o irrigazione che preleva il fluido di raffreddamento dall'albero di supporto e lo convoglia a pressione o per caduta sulla superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata;

(j) un sistema di raccolta passivo del fluido di raffreddamento che fuoriesce naturalmente preferibilmente agli estremi del cilindro di raffreddamento;

(k) due o più elementi di giunzione all'asse di rotazione, sostanzialmente circolari e preferibilmente posti come basi o in prossimità delle basi del cilindro; tali elementi pre-caricati con deformazione elastica allineata all'asse di rotazione e con carico adeguato, da 1.5 a 10 volte, ad esempio 2 volte la forza esercitata dal movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento, e direzioni tra loro opposte degli elementi di giunzione all'asse di rotazione.

ha due o più elementi di giunzione all'asse di rotazione, sostanzialmente circolari e preferibilmente posti come basi o in prossimità delle basi del cilindro; tali elementi precaricati con deformazione elastica allineata all'asse di rotazione e con carico adeguato, da 1.5 a 10 volte, ad esempio 2 volte la forza esercitata dal movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse del lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento, e direzioni tra loro opposte degli elementi di giunzione all'asse di

rotazione.

Si è in pratica constatato come l'invenzione raggiunga il compito e gli scopi prefissati avendo realizzato un metodo ed una apparecchiatura che offrono una serie di vantaggi costruttivi e produttivi nella fabbricazione di una larga stuoia continua.

I vantaggi non si limitano solo a ciò: la maggior leggerezza della superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata consente di costruire cilindri di diametro maggiore degli attuali; su un cilindro di diametro maggiore degli attuali il percorso di contatto tra i filamenti di termoplastico della larga stuoia continua e la superficie del cilindro di raffreddamento è più lungo: si può fare ruotare un lungo cilindro nel contempo leggero e rigido di raffreddamento di tale diametro a maggiore velocità. Ciò significa aumentare la capacità di produzione di una larga stuoia continua.

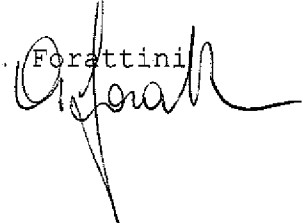
Il metodo e l'apparecchiatura secondo l'invenzione sono suscettibili di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre tutti i dettagli potranno essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti.

Naturalmente i materiali impiegati, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi secondo le esigenze e lo stato della tecnica.

p. MARTI S.R.L.

Il Mandatario

A. Forattini



RIVENDICAZIONI

1. Metodo per fabbricare una stuoia di tessuto non tessuto con elevato incrocio trasversale dei filamenti, elevato ingombro ed elevato volume vuoto costituita da filamenti di termoplastico essenzialmente saldati nei punti di contatto e distribuiti secondo una distribuzione ed intersezione quasi-deterministica, mediante estrusione e deposizione su un cilindro rotante con superficie di raffreddamento/formatura, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

a) estrarre simultaneamente un numero sufficiente di detti filamenti di termoplastico, particolarmente filamenti da 0.08 a 1 mm ed oltre, per formare più file distanti tra loro da 5 a 40 mm di filamenti distanti tra loro da 5 a 40 mm, ad una velocità di estrusione di circa da 2 a 50 metri al minuto;

b) adagiare detti filamenti di termoplastico fusi su detta superficie di raffreddamento/formatura posta ad una distanza da 25 a 500 mm, dalla testa di estrusione; tale cilindro, posizionato sostanzialmente con asse parallelo alle file di fori da cui escono i filamenti di termoplastico, è contemporaneamente in rotazione ad una velocità periferica da 2 a 50 m al minuto, attorno al suo asse e con movimento trasversale e alternativo lungo il proprio asse, con una frequenza da 0 Hz a 12 Hz e oltre, e spostamento da 1 a 50 mm;

c) lasciare raffreddare detti filamenti di termoplastico fusi sul cilindro di raffreddamento;

d) raffreddare detta superficie di raffreddamento/formatura

mediante aspersione di fluido di raffreddamento sulla superficie interna di detto cilindro di raffreddamento e raccolta del fluido stesso esausto;

e) lasciare distaccare la larga stuoia continua solidificata, dalla superficie di raffreddamento/formatura dopo avere aderito da 120° a circa 270° di rotazione del cilindro di raffreddamento senza successivi allungamenti evidenti della larga stuoia continua stessa.

2. Metodo, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti filamenti hanno diametro da 0.1 a 0.8 mm di diametro e formano 4 o 8 e più file distanti tra loro da 5 a 40 mm; detta superficie di raffreddamento/formatura del cilindro di raffreddamento è posta ad una distanza di 55 mm dalla testa di estrusione; detto cilindro ruota con una velocità periferica di 15 m al minuto attorno al suo asse con un movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse con una frequenza di 4 Hz ed uno spostamento di 15 mm.

3. Apparecchiatura per fabbricare una stuoia di tessuto non tessuto con elevato incrocio trasversale dei filamenti, elevato ingombro ed elevato volume vuoto, caratterizzata dal fatto di comprendere una testa di filatura alimentata da un estrusore per polimero e dotata di fori di uscita del polimero atti a realizzare una matrice; un cilindro di raffreddamento posizionato a breve distanza dal piano di uscita del polimero della testa di filatura per permettere che i filamenti di termoplastico risultino essenzialmente saldati nei punti di contatto; il cilindro di

raffreddamento presenta una superficie di raffreddamento/formatura ed è mobile con moto trasversale e alternativo, lungo il proprio asse; detta superficie di raffreddamento/formatura è sottile per permettere un veloce raffreddamento; detta superficie di raffreddamento/formatura del cilindro di raffreddamento è costituita da elementi modulari, ciascun elemento modulare è costituito da un corpo a forma sostanzialmente di settore di corona cilindrica.

4. Apparecchiatura, secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che detto cilindro comprende elementi strutturali costituiti da dischi distanziali che formano sezioni cilindriche comprendenti detti elementi modulari.

5. Apparecchiatura, secondo la rivendicazione 3 o 4, caratterizzata dal fatto di comprendere due o più elementi di giunzione terminali che collegano detta superficie di raffreddamento/formatura ad un albero di supporto di detto cilindro; detti elementi di giunzione essendo precaricati con deformazione elastica con una forza la cui risultante allineata a detto asse di rotazione è da 1.5 a 10 volte, preferibilmente 2 volte, la forza esercitata dal movimento, trasversale e alternativo, lungo il proprio asse di detto cilindro.

6. Apparecchiatura, secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 5, caratterizzata dal fatto di comprendere un albero di supporto che funge da asse di rotazione attivo o passivo ed un sistema di raffreddamento di detta superficie di raffreddamento/formatura; detto albero di supporto essendo inoltre atto ad alimentare fluido

di raffreddamento di un sistema di aspersione di detto sistema di raffreddamento che preleva detto fluido di raffreddamento da detto albero di supporto e lo convoglia internamente su detta superficie di raffreddamento/formatura; detto sistema di raffreddamento comprendendo inoltre un sistema di raccolta passivo del fluido di raffreddamento che fuoriesce agli estremi di detto cilindro di raffreddamento.

7. Apparecchiatura, secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 6, caratterizzata dal fatto di comprendere una superficie di raffreddamento/formatura opportunamente sagomata di spessore sottile da 2 a 10 mm e preferibilmente 3 mm.

8. Apparecchiatura, secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 7, caratterizzata dal fatto che detti elementi modulari formano una pluralità di corone, disposte con passo diagonale o trasversale; ciascuno di detto elemento modulare occupa un settore di corona circolare di arco limitato.

9. Apparecchiatura, secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 8, caratterizzata dal fatto che detta superficie di raffreddamento/formatura presenta protuberanze o rientranze a forma sostanzialmente di tronco di piramide o tronco di cono disposte con passo diagonale.

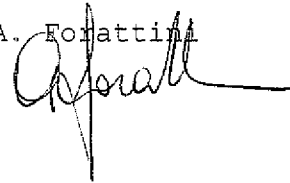
10. Apparecchiatura, secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 8, caratterizzata dal fatto che detta superficie di raffreddamento/formatura presenta protuberanze miste a rientranze a forma sostanzialmente di tronco di piramide o tronco di cono

disposte con passo diagonale.

p. MARTI S.R.L.

Il Mandatario

A. Forattini



CLAIMS

1. Method for producing a non-woven mat with high transversal crossing of the filaments, high bulk and high vacuum volume, constituted by thermoplastic filaments that are substantially welded at the contact points and are distributed according to a quasi-deterministic distribution and intersection by extrusion and deposition on a rotating cylinder with a cooling and forming surface, characterized in that it comprises the steps of:

- a) simultaneously extruding a sufficient number of said thermoplastic filaments, particularly filaments of 0,08 mm - 1 mm and over in order to form several filament rows having a distance to each other of 5 mm - 40 mm, at an extrusion rate of about 2 - 50 m/min.;
- b) placing said melted thermoplastic filaments on said cooling and forming surface that has a distance from the extrusion head of 25 - 500 mm, said cylinder, whose axis is substantially parallel to the rows of holes from which the thermoplastic filaments protrude, concurrently rotates about its axis at a speed of rotation of 2 - 50 m/min and rotates with a transversal and alternate movement along its axis at a frequency of 0 - 12 Hz and over and with a movement of 1 - 50 mm;
- c) cooling said melted thermoplastic filaments on the cooling cylinder;
- d) cooling said cooling and forming surface by sprinkling cooling fluid on the inner surface of said cooling cylinder and by storing

the exhaust fluid itself;

e) detaching the wide continuous solidified mat from the cooling and forming surface after adhering 120° to 270° of rotation of the cooling cylinder without any subsequent evident elongation of said wide continuous mat.

2. Method according to claim 1, characterized in that said filaments have a diameter of 0,1 - 0,8 mm and form 4 or 8 rows, or more, having a distance to each other of 5 mm - 40 mm, said cooling and forming surface of the cooling cylinder is arranged at a distance of 55 mm from the extrusion head, said cylinder rotates at a rotation speed of 15 mm/min about its axis with a transversal and alternate movement along its axis at a frequency of 4 Hz and a movement of 15 mm.

3. Device for producing a non-woven mat with high transversal crossing of the filaments, high bulk and high vacuum volume, characterized in that it comprises a spinning head that is fed by a polymer extruder and that is provided with outlet holes for the polymer that are adapted to provide a matrix, a cooling cylinder being arranged at a short distance from the outlet plane of the polymer of the spinning head so that the thermoplastic filaments are substantially welded at the contact points, the cooling cylinder has a cooling and forming surface and is movable with a transversal and alternate movement along its axis, said cooling and forming surface is thin in order to allow a quick cooling, said cooling and forming surface of the cooling cylinder being

constituted by modular elements, each modular element comprising a body that is substantially shaped as a part of circle ring.

4. Device according to claim 3, characterized in that said cylinder comprises structural elements that are constituted by spacing discs forming cylindrical portions that comprise said modular elements.

5. Device according to claim 3 or 4, characterized in that it comprises two or more end joint elements which connect said cooling and forming surface to a supporting shaft of said cylinder, said joint elements being preloaded and elastically deformed by a force whose resultant, that is aligned with said rotation axis, is 1,5 - 10 times, preferably 2 times greater than the force exerted by the transversal and alternate movement along its axis of said cylinder.

6. Device according to one or more of the claims from 3 to 5, characterized in that it comprises a supporting shaft that acts as passive or active rotation axis and a cooling system of said cooling and formation surface, said supporting shaft being furthermore adapted to feed cooling fluid of a sprinkling system of said cooling system that draws said cooling fluid from said supporting shaft and conveys it inside on said cooling and forming surface, said cooling system further comprising a passive collection of the cooling fluid coming out at the ends of said cooling cylinder.

7. Device according to one or more of the claims from 3 to 6, characterized in that it comprises an appropriately shaped cooling

and forming surface having a thin thickness of 2-10 mm and preferably of 3 mm.

8. Device according to one or more of the claims from 3 to 7, characterized in that said modular elements form a plurality of circle rings that are arranged with a diagonal or transversal pitch, each of said modular element covering a part of circle ring with a limited arch.

9. Device according to one or more of the claims from 3 to 8, characterized in that said cooling and forming surface has protuberances or recesses that substantially have the shape of a frustum of pyramid or of a truncated cone and are arranged with a diagonal pitch.

10. Device according to one or more of the claims from 3 to 8, characterized in that said cooling and forming surface has protuberances together with recesses that substantially have the shape of a frustum of pyramid or of a truncated cone and are arranged with a diagonal pitch.

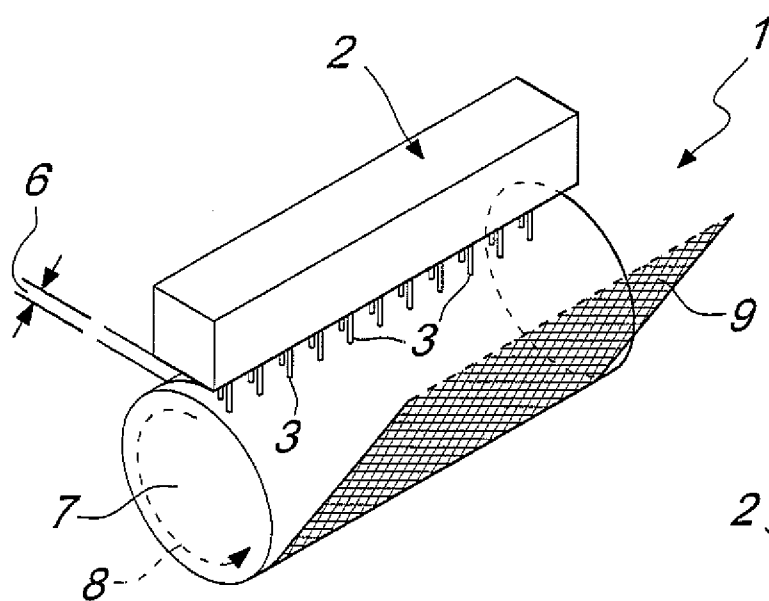


Fig. 1

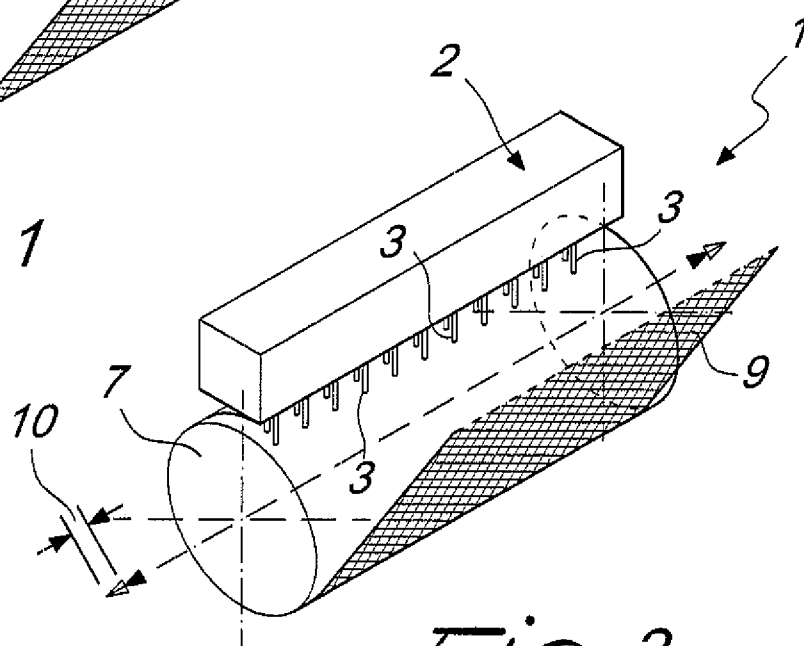


Fig. 2

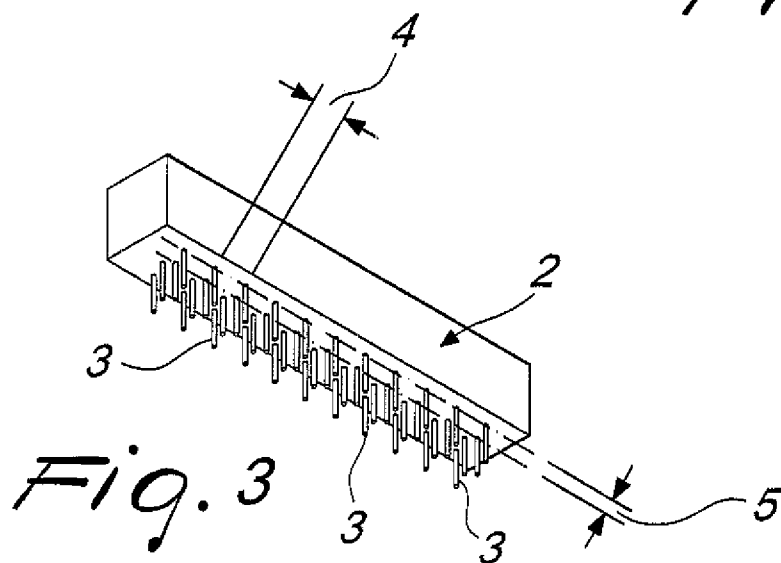


Fig. 3

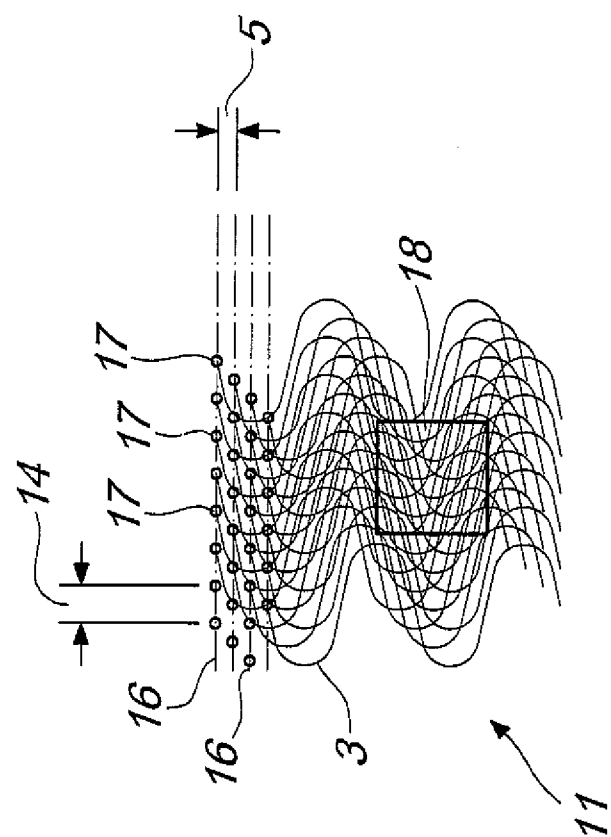


Fig. 5

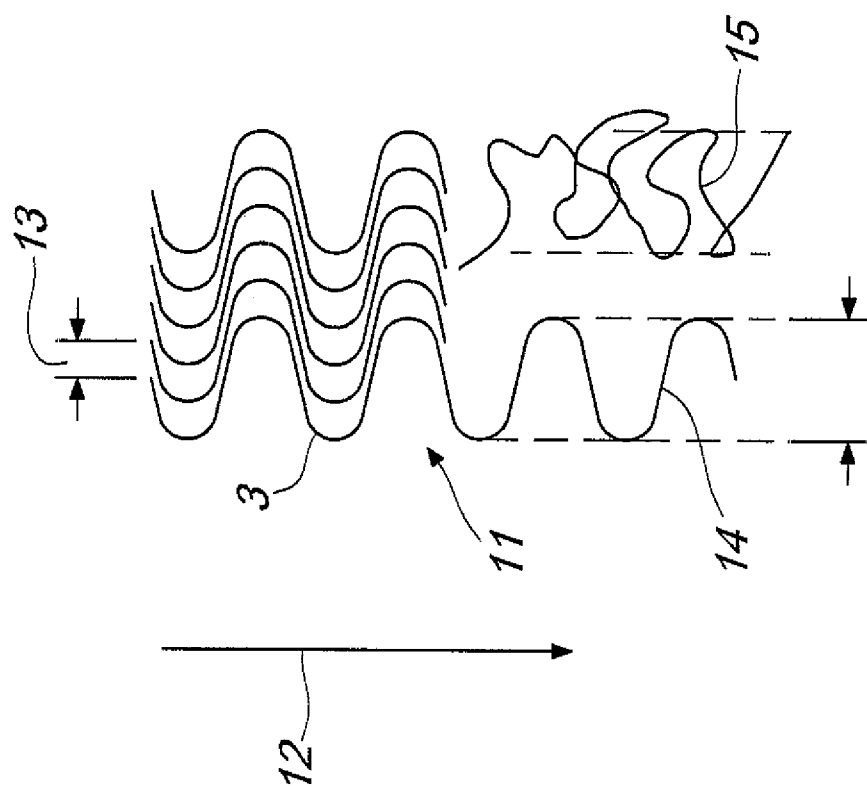
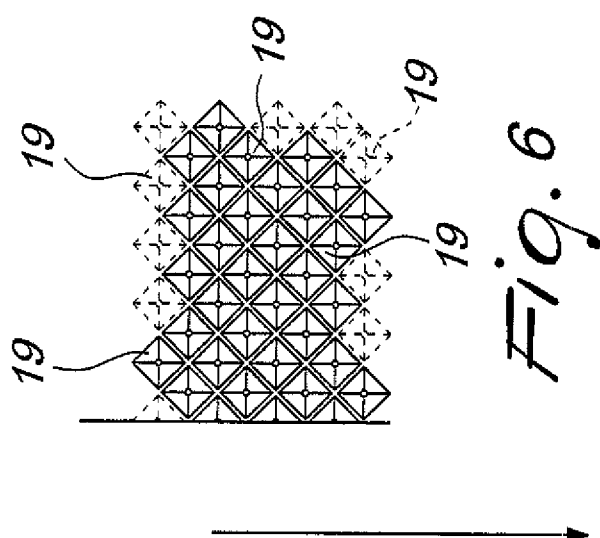
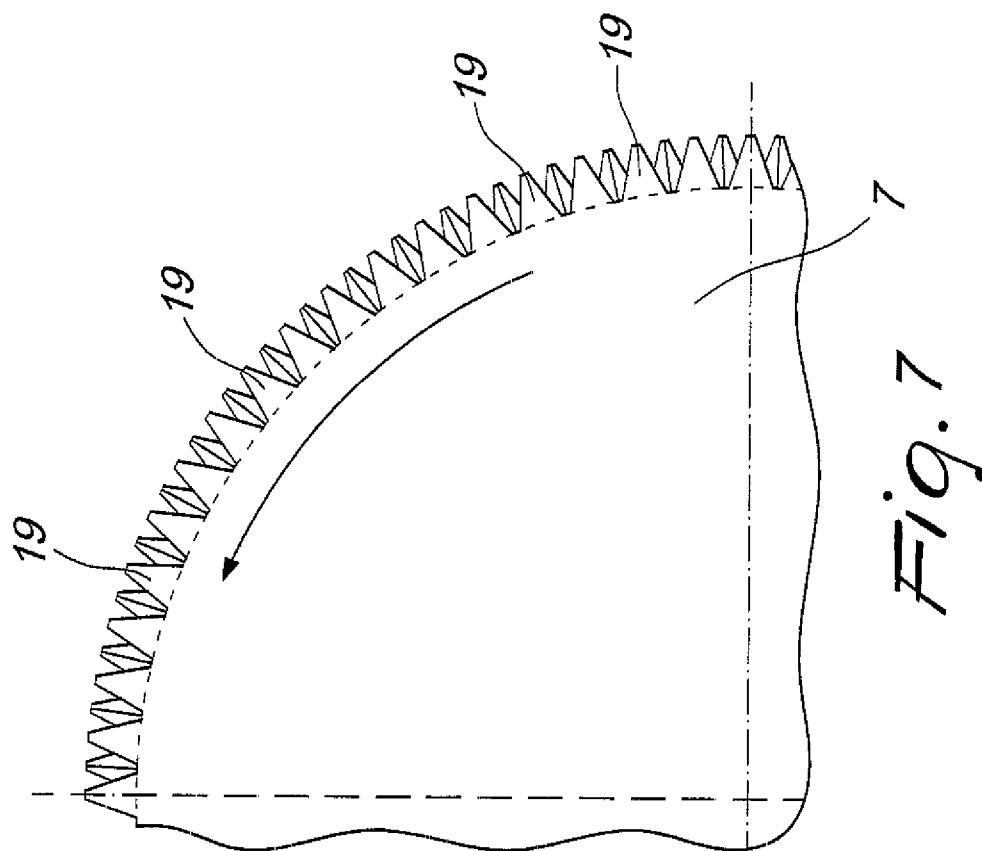
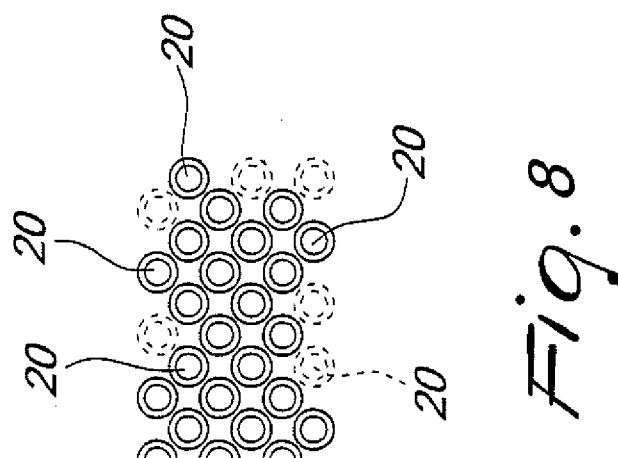
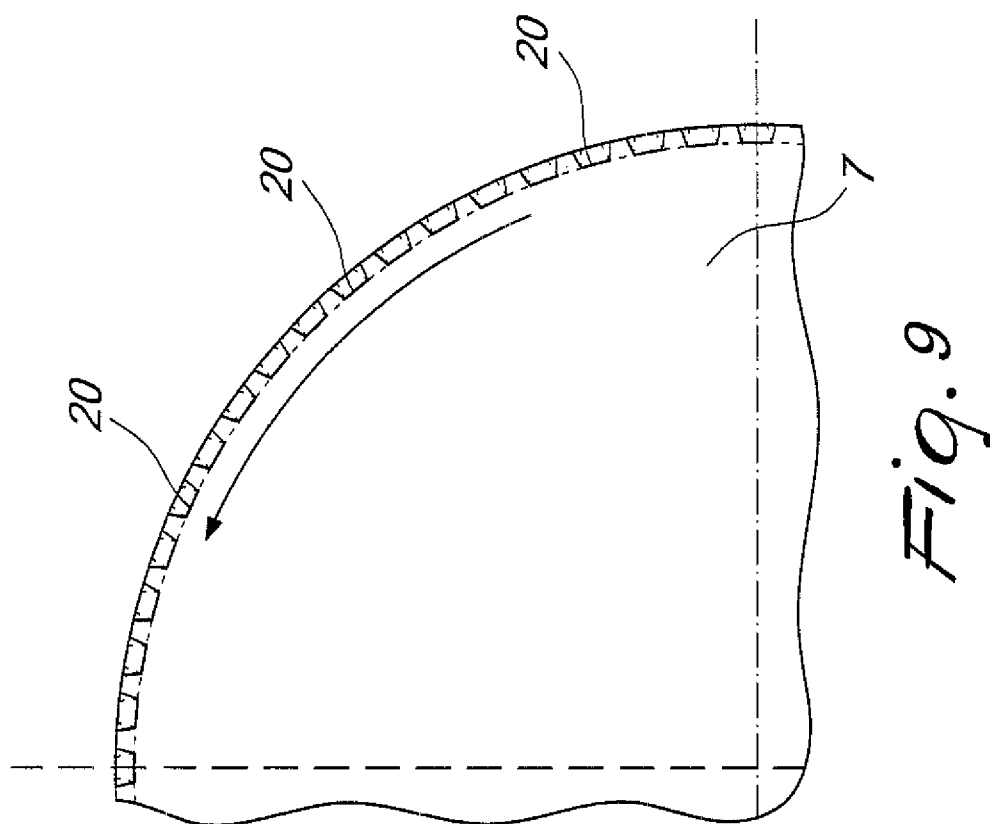


Fig. 4





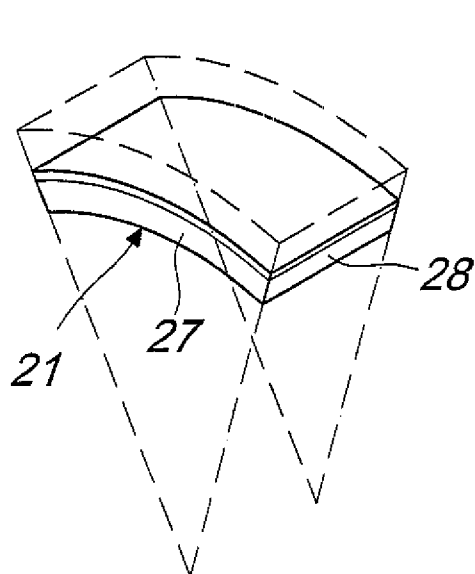


Fig. 10

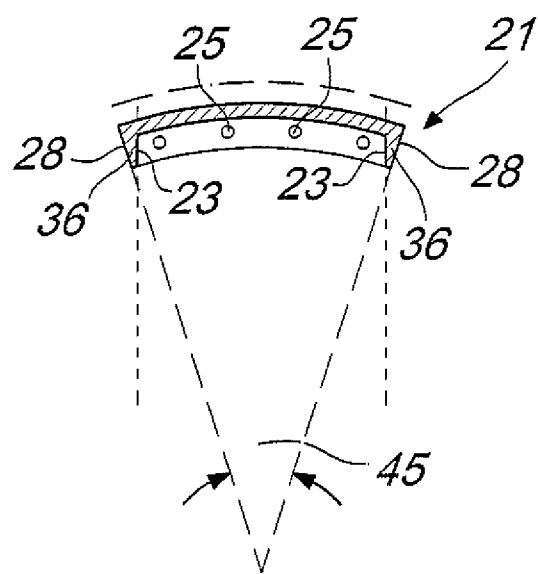


Fig. 11

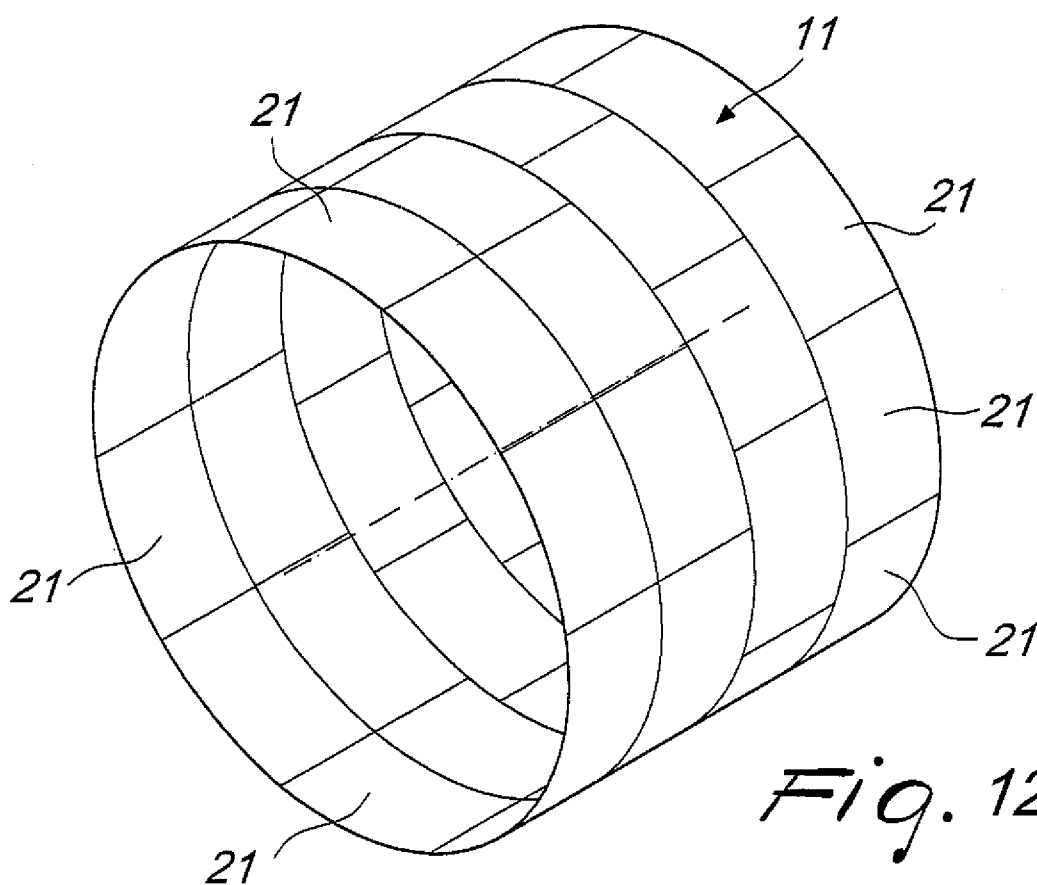
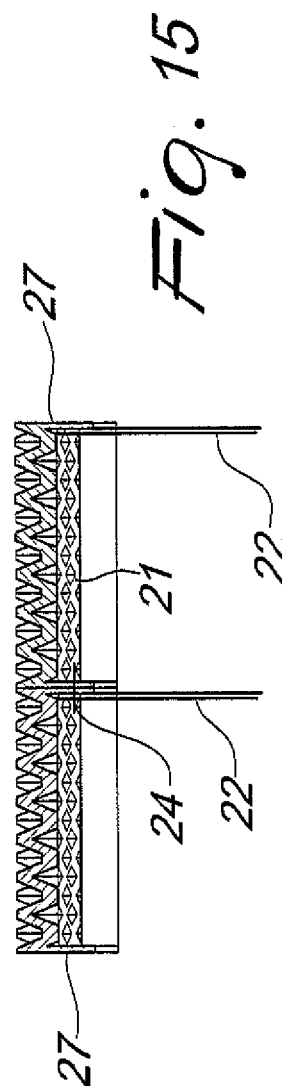
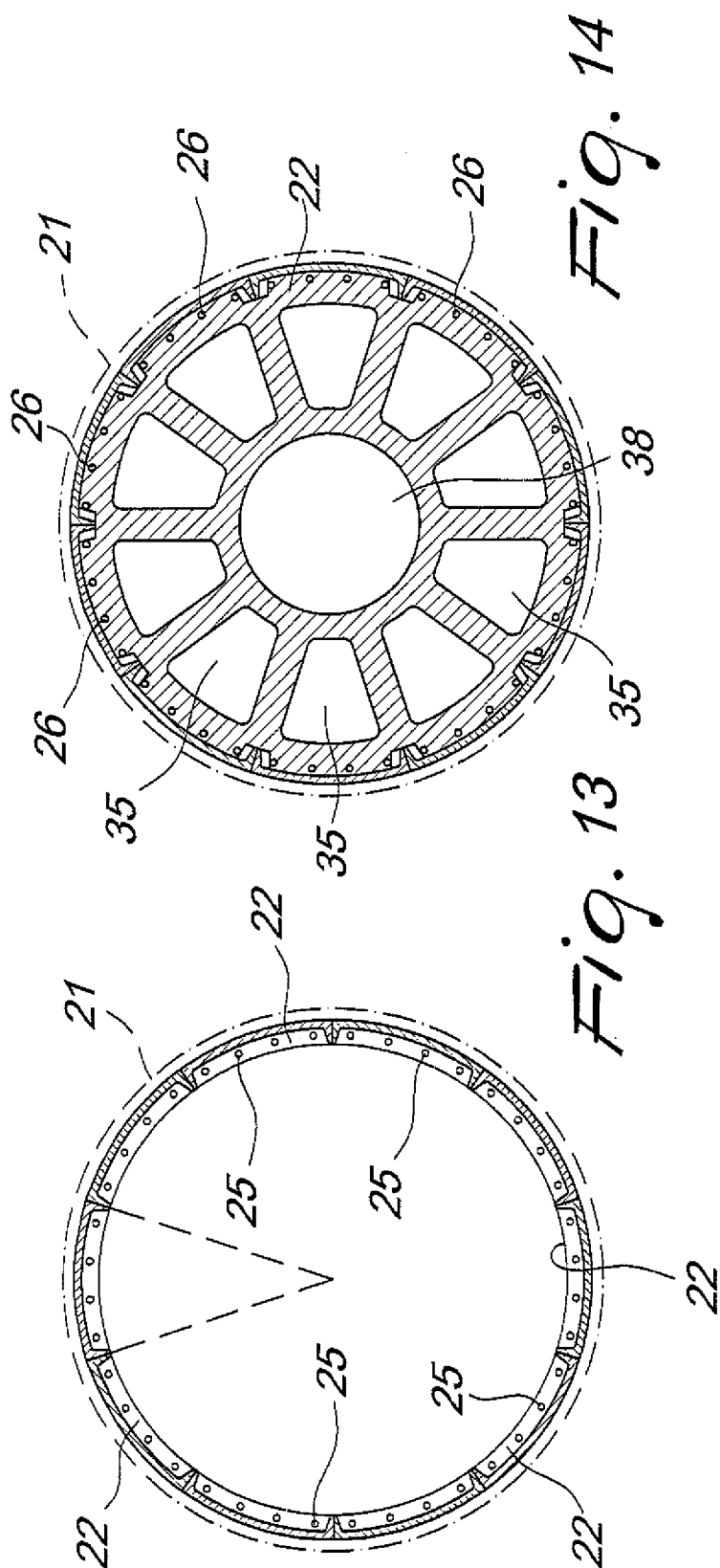


Fig. 12



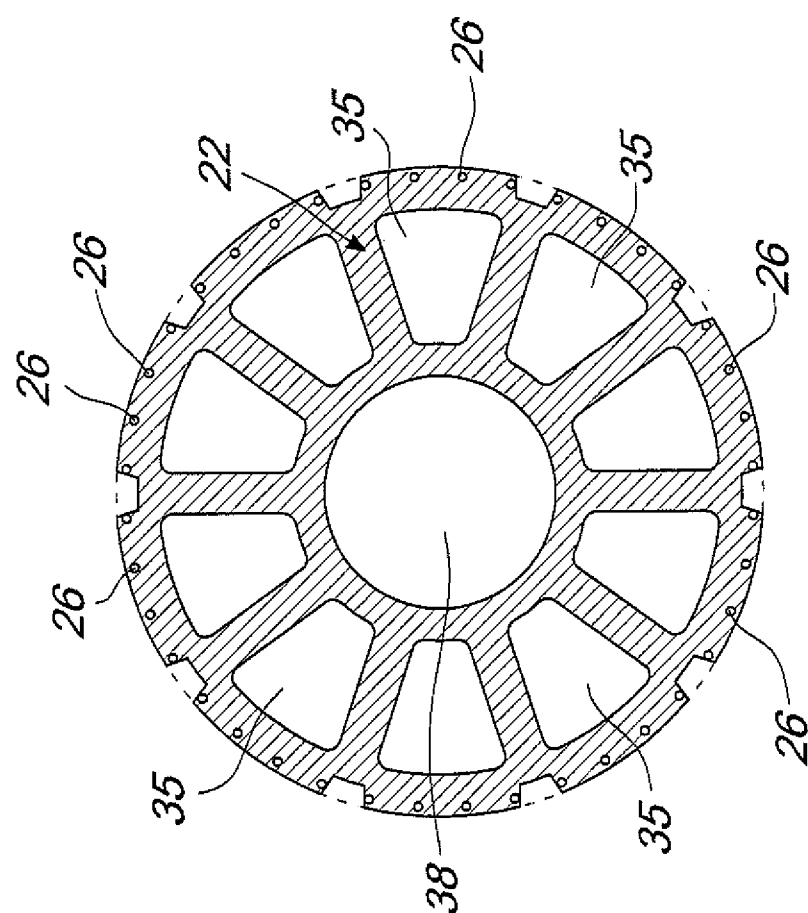


Fig. 17

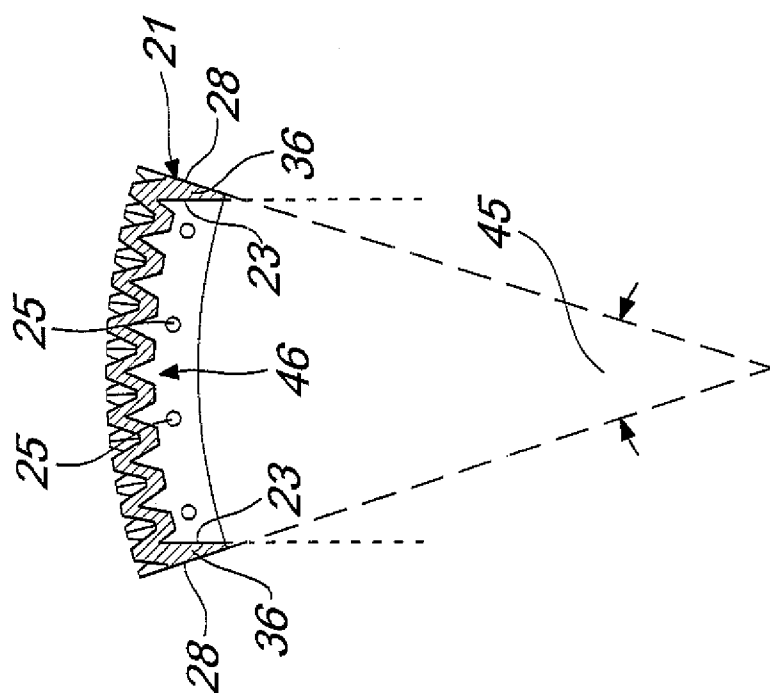
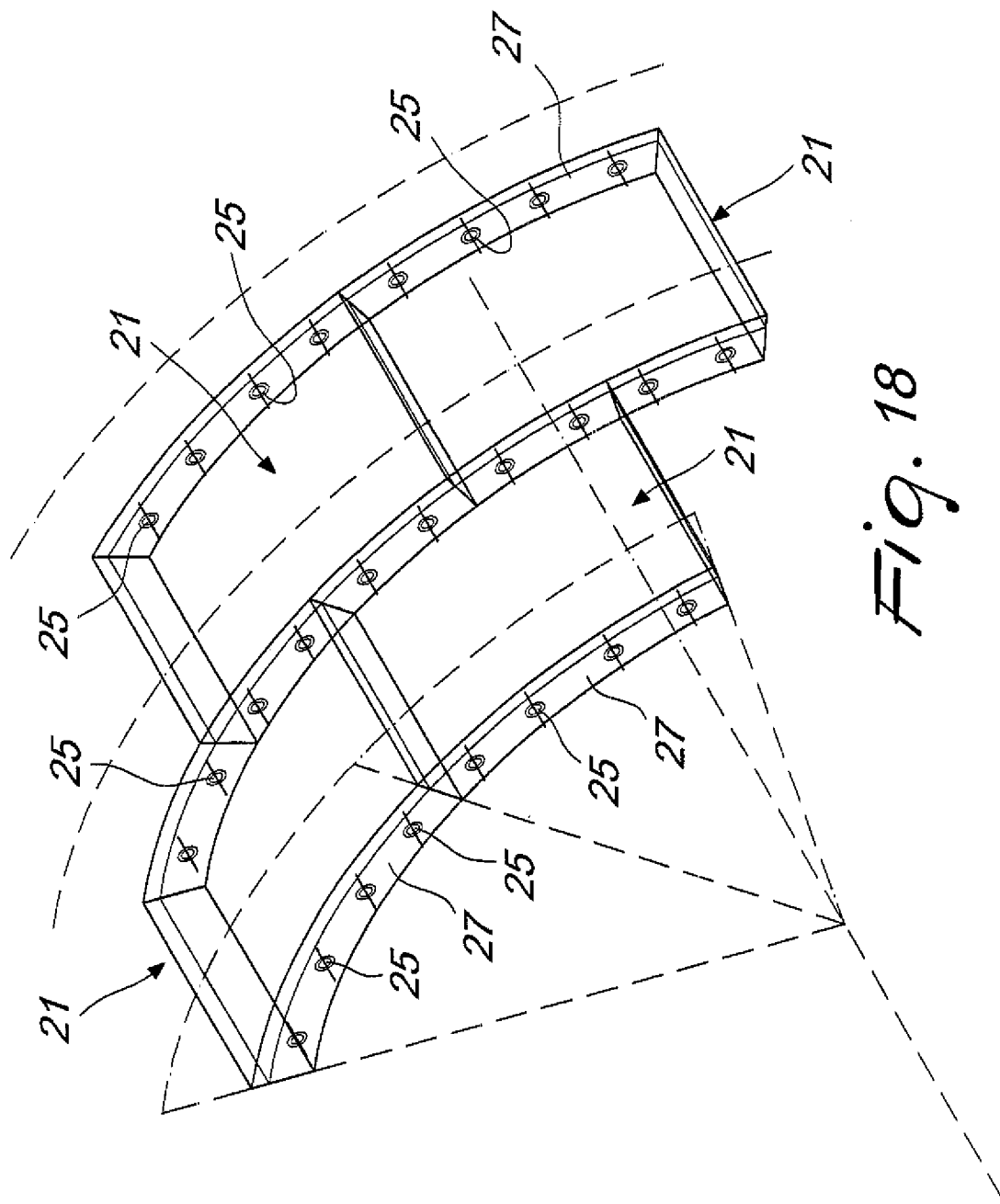
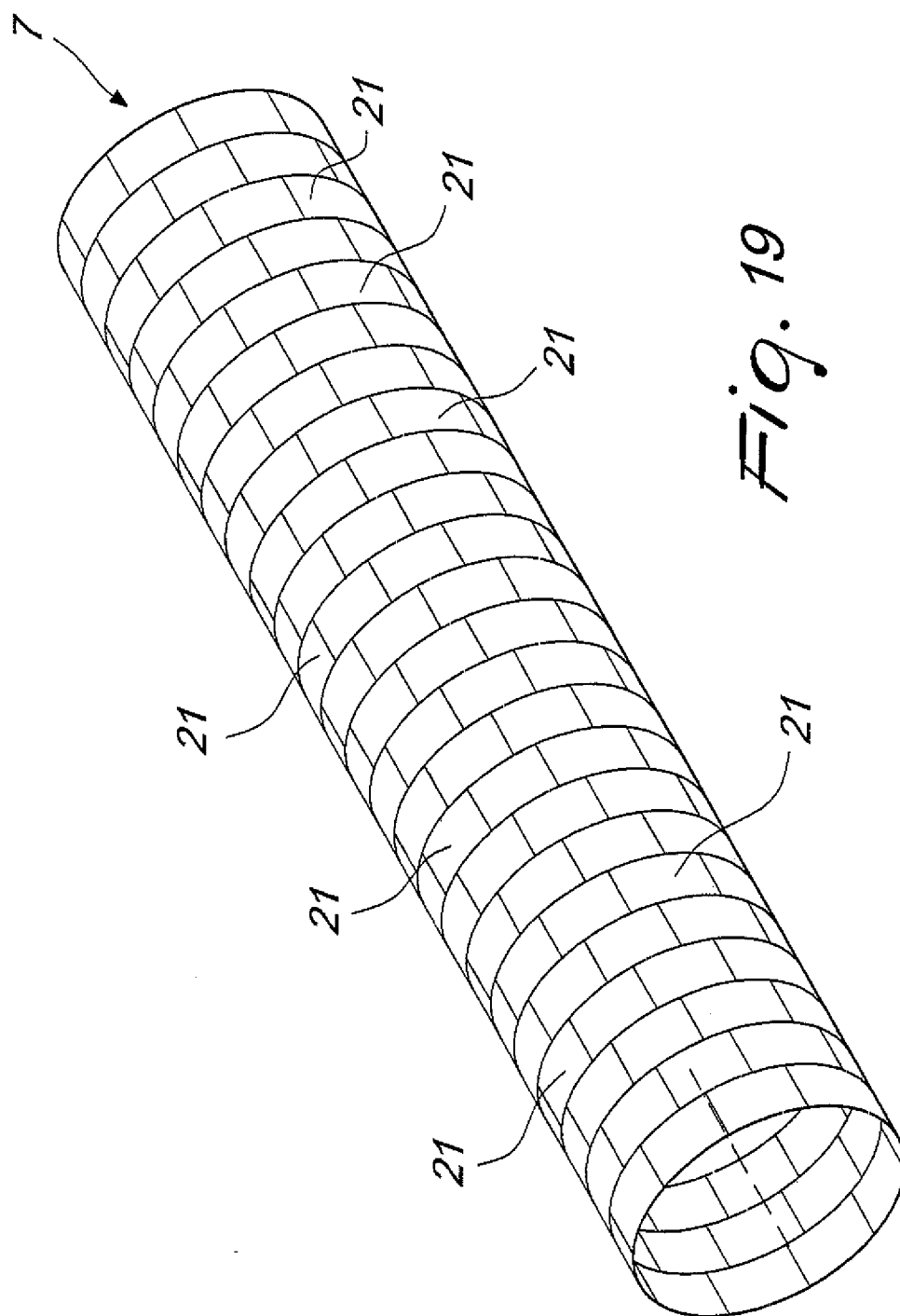


Fig. 16



*Fig. 19*

