

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901855241A1

Publication Date

20120107

Applicant

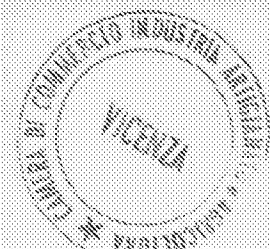
CANEVA GIANMARCO

Title

TUBO FLESSIBILE CON STRUTTURA DI RINFORZO A MAGLIA E
PROCEDIMENTO PER LA SUA REALIZZAZIONE.

VI2010 A 0 0 0 1 8 9

DESCRIZIONE



La presente invenzione ha per oggetto un tubo flessibile, particolarmente ma non esclusivamente del tipo per giardinaggio, provvisto di una struttura di rinforzo interna a maglia. L'invenzione ha anche per oggetto un procedimento per la realizzazione di un tale tubo rinforzato.

I tubi flessibili da giardinaggio sono generalmente composti da uno strato tubolare interno ed uno strato tubolare esterno realizzati in materiale polimerico, non necessariamente dello stesso tipo. Tra i due strati sono solitamente interposti uno o più strati di rinforzo configurati in funzione delle caratteristiche meccaniche da conferire al tubo, quali, ad esempio, la resistenza allo scoppio, la flessibilità o la capacità di evitare il fenomeno del "kinking", ossia la tendenza dei tubi a schiacciarsi quando sottoposti a torsione con formazione di una strozzatura od occlusione localizzata.

Gli strati di rinforzo sono generalmente costituiti da una fibra tessile, sintetica o naturale, retinata o magliata con maglie in catena di tipo "tricot". Lo strato di rinforzo di tipo retinato, se da una parte sotto pressione garantisce una limitata dilatazione del tubo ed è relativamente semplice ed economico da realizzare, presenta bassa resistenza al *kinking*. Lo strato di rinforzo di tipo magliato, invece, pur essendo più difficile e costoso da realizzare del precedente, rispetto a questo resiste molto meglio al *kinking*, ed è quindi da preferire nel caso di tubi da giardinaggio di fascia medio-alta.

Tuttavia, il tubo con rinforzo magliato è molto sensibile alle variazioni di pressione interna al tubo e reagisce alle stesse ruotando assialmente, creando non poche difficoltà nel caso di utilizzi di carrelli portatubo e supporti similari.

Per superare questi inconvenienti sono stati realizzati tubi da giardinaggio, uno dei quali è descritto in EP0623776, in cui lo strato magliato si presenta formato da righe e file di maglia inclinate rispetto all'asse del tubo con angoli di inclinazione contrapposti. Anche in questo caso, però, si riscontrano rotazioni sotto pressione non trascurabili, dovute soprattutto a variazioni di lunghezza o di diametro del tubo che ne alterano la geometria.

Da FR2849148 è noto un tubo da irrigazione provvisto di due strati di rinforzo magliati tra loro sovrapposti ed aventi righe di maglia inclinate rispetto all'asse del tubo e file di maglie formate da catene o maglie parallele. Le file di maglie di uno degli strati sono angolarmente spaziate rispetto alle file di maglie dell'altro strato in modo da definire un'alternanza regolare delle file di maglie dei due strati magliati.

Questa soluzione non si è comunque dimostrata soddisfacente in quanto molto

1 *Carlo Innocenti*
[Signature]

difficoltosa da realizzare ed inoltre presenta l'inconveniente di definire spazi tra le maglie troppo ampi, con conseguente riduzione localizzata della resistenza allo scoppio.

Scopo del presente trovato è quello di superare almeno parzialmente gli inconvenienti sopra riscontrati, mettendo a disposizione un tubo di elevate prestazioni e relativa economicità.

Altro scopo del trovato è realizzare un tubo flessibile con struttura di rinforzo a maglia che presenti elevata ed uniforme resistenza alla pressione e che non sia soggetto a rotazione in presenza di variazioni della pressione, mantenendo comunque elevata malleabilità.

Tali scopi, nonché altri che appariranno più chiaramente nel seguito, sono raggiunti da un tubo in accordo con la rivendicazione 1.

Secondo un ulteriore aspetto del trovato, è previsto un procedimento per la realizzazione del tubo in accordo con la rivendicazione 8.

La magliatura monostrato potrà essere realizzata mediante una macchina magliatrice circolare con una singola testa di magliatura in cui ogni ago lavora contemporaneamente un filo della prima serie ed un filo della seconda serie per realizzare mediante un unico movimento una maglia formata da un primo occhiello costituito da una porzione del filo della prima serie e da un secondo occhiello costituito da una porzione del filo della seconda serie e sovrapposto al primo occhiello.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di alcune forme di realizzazione preferite ma non esclusive di un tubo secondo il trovato, illustrate a titolo di esempio non limitativo con l'ausilio delle unite tavole di disegno in cui:

la figura 1 è una vista prospettica del tubo secondo il trovato con alcuni particolari rimossi;

la figura 2 è una vista frontale ingrandita di un particolare del tubo di figura 1;

la figura 3 è una vista frontale ingrandita di un particolare di un tubo dell'arte nota corrispondente al particolare della figura 2;

la figura 4 è una vista ingrandita di un particolare della figura 2 in due differenti configurazioni;

la figura 5 è una vista schematica di una macchina magliatrice per la realizzazione di un tubo secondo il trovato;

la figura 6 è una vista frontale in sezione di un particolare di una macchina magliatrice

in fase di magliatura;

la figura 7 è una vista schematica di alcuni aghi di una macchina magliatrice in una sequenza di lavorazione;

5 la figura 8 è una vista schematica di un ago di una macchina magliatrice in una sequenza di lavorazione.

In figura 1 è illustrato un esempio di realizzazione del tubo secondo il trovato, indicato genericamente con 1, il quale potrà comprendere uno strato interno tubolare 2, uno strato tubolare esterno 3 ed uno strato di rinforzo 4 interposto tra i due strati tubolari interno 2 ed esterno 3. Gli strati interno ed esterno 2 e 3 potranno essere realizzati in materiale polimerico, del tipo plastico o gommoso, ad esempio PVC. In maniera nota, potranno essere anche previsti ulteriori strati, non illustrati, posti internamente allo strato interno 2 e/o esternamente allo strato esterno 3.

15 Lo strato di rinforzo 4 sarà del tipo magliato con maglie in catena di tipo *tricot* e potrà essere realizzato in fibra tessile, ad esempio poliammide o poliestere. Tuttavia potranno essere utilizzate anche altri tipi di fibre, sintetiche o naturali.

Gli strati tubolare interno 2 ed esterno 3 saranno sostanzialmente coassiali e si estenderanno lungo un asse longitudinale X. Lo strato di rinforzo magliato 4 sarà avvolto a spirale sullo strato interno 2 e comprenderà una prima ed una seconda serie di fili, rispettivamente 5 e 6, avvolti a spirale sullo strato interno 2.

20 Le due serie di fili 5, 6 presenteranno andamento elicoidale con passo sostanzialmente identico e saranno magliati fra loro per formare una pluralità di maglie 7, 7', 7'',... disposte su righe di maglia, rispettivamente 8, 8', 8'',... e 9, 9', 9'',... inclinate rispetto all'asse longitudinale X e file di maglia 10, 10', 10'',... sostanzialmente parallele all'asse X. In particolare, anche le maglie 7, 7', 7'',... saranno sostanzialmente longitudinali.

25 Secondo una caratteristica dell'invenzione ogni maglia 7, 7', 7'',... si compone di una coppia di occhielli tra loro sovrapposti in maniera sostanzialmente completa, come meglio visibile nelle figure 2 e 4. Più precisamente, ogni maglia 7, 7', 7'',... è formata da un primo occhiello di catena 11, 11', 11'',... definito da una porzione di un filo della prima serie 5 e da un secondo occhiello di catena 12, 12', 12'',... definito da una porzione di un filo della
30 seconda serie 6. Naturalmente, ogni maglia 7, 7', 7'',... sarà concatenata ad una coppia di maglie 7, 7', 7'',... adiacenti della stessa fila 10, 10', 10'',... Pertanto, il primo occhiello 11 ed il secondo occhiello 12 di ogni maglia 7 saranno entrambi concatenati ai primi 11', 11'' ed ai secondi occhielli 12', 12'' delle due maglie 7', 7'' adiacenti.

Inoltre, le righe di maglia 8, 8', 8'',... della prima serie di fili 5 saranno inclinate rispetto all'asse X con inclinazione opposta a quella delle righe di maglia 9, 9', 9'',... della seconda serie di fili 6 con rispettivi angoli di inclinazione α , β predeterminati, che saranno preferibilmente di uguale valore, a meno del segno.


5 Vantaggiosamente, a prescindere dai rispettivi angoli di inclinazione α , β , le righe di maglia 8, 8', 8'',... della prima serie di fili 5 saranno sovrapposte alle righe di maglia 9, 9', 9'',... della seconda serie di fili 6 solo in corrispondenza dei rispettivi occhielli 11, 11', 11'',...; 12, 12', 12'',.... Questa particolare configurazione permetterà di evitare che lo strato di rinforzo 4 presenti spazi vuoti tra maglie 7, 7', 7'',... di una stessa riga 8, 8', 8'',...; 9, 9', 9'',... aventi estensione eccessiva, con conseguente riduzione localizzata della resistenza
10 allo scoppio da parte del tubo 1 in corrispondenza di queste zone.

Il presente vantaggio risulterà ancora più chiaro dal confronto tra la figura 2 e la figura 3 in cui sono raffigurati due particolari di una uguale porzione di uno strato di rinforzo magliato 4 rispettivamente di un tubo 1 secondo l'invenzione e di un tubo appartenente allo
15 stato della tecnica, nel quale le maglie 7, 7', 7'',... sono formate solo da fili di una delle due serie. In particolare, i due tubi presentano righe di maglia 8, 8', 8'',... aventi stessa inclinazione. Appare evidente che gli spazi vuoti sopra definiti, indicati con tratteggio in entrambe le figure, presentano estensione ridotta per il tubo secondo l'invenzione rispetto al tubo dello stato della tecnica. In questo modo si evitano rigonfiamenti eccessivi localizzati in
20 caso di elevate pressioni interne, aumentando sia la resistenza allo scoppio che le proprietà di resistenza al *kinking*.

Il tubo secondo l'invenzione potrà essere realizzato con un procedimento che prevede una fase di realizzazione, ad esempio mediante estrusione, dello strato interno 2 in materiale polimerico ed una fase successiva di magliatura della prima 5 e della seconda serie 6 di fili,
25 perifericamente allo strato interno 2 per formare sullo stesso lo strato di rinforzo 4.

In particolare, la fase di magliatura è eseguita con le due serie di fili 5, 6 poste in rotazione con versi predeterminati intorno allo strato interno 2 e mediante un pluralità di aghi 13 configurati per muoversi parallelamente all'asse X dello strato interno 2 ed agganciare
30 rispettivi fili 5, 6 e magliarli tra loro per definire le righe 8, 8', 8'',... 9, 9', 9'',... e le file di maglie 10, 10', 10'',... dello strato di rinforzo 4.

Ogni ago 13 potrà agganciare un filo di una delle due serie 5, 6 per realizzare un occhiello 11, 12 destinato a formare una maglia 7. Ad esempio, un ago 13 potrà agganciare un filo della prima serie 5 per formare un primo occhiello 11, mentre un ago contiguo potrà

4


agganciare, simultaneamente o successivamente, un filo della seconda serie 6 per formare un secondo occhiello 12 sovrapposto al primo occhiello 11.

5 Vantaggiosamente, ogni ago 13 sarà configurato per agganciare contemporaneamente un filo della prima serie 5 ed un filo della seconda serie 6, come più chiaramente visibile dalla figura 8. In questo modo ogni ago 13 realizzerà, ad ogni traslazione longitudinale, una maglia di catena 7, 7', 7'',... comprendente un primo occhiello 11, 11', 11'',... formato da una porzione di filo della prima serie 5 ed un secondo occhiello 12, 12', 12'',... formato da una porzione di un filo della seconda serie 6 e sovrapposto al primo occhiello 11, 11', 11'',... in modo da formare una magliatura di rinforzo monostrato definente file di maglia 10, 10', 10'',... sostanzialmente parallele all'asse X del tubo 1 e righe di maglia 8, 8', 8'',... 9, 9', 9'',... inclinate rispetto allo stesso.

10 Le due serie di fili 5, 6 saranno montate su piastre rotanti 14, 14' sostanzialmente coassiali, portate in rotazione con velocità sostanzialmente identiche e con versi opposti per realizzare righe di maglia aventi inclinazioni uguali ed opposte rispetto all'asse longitudinale X del tubo 1.

15 Il procedimento potrà poi comprendere tutte le ulteriori fasi necessarie per completare il tubo, quali, ad esempio, la fase di realizzazione dello strato esterno 3, e che potranno variare in funzione della specifica configurazione del tubo 1.

20 Lo strato di rinforzo magliato 4 potrà essere realizzato con la macchina magliatrice 15 illustrata in figura 5, avente due piastre porta-bobine 14, 14' entrambe motorizzate ed eventualmente collegate ad uno stesso motore 16. Le due piastre 14, 14' saranno coassiali e girevoli intorno all'asse longitudinale X definito dal tubo 1. Ogni filo di una serie 5, 6 proverrà da una rispettiva bobina 17, 17', le quali potranno essere in numero uguale per ciascuna piastra 14, 14'.

25 Ogni piastra 14, 14' sarà associata ad un dispositivo di distribuzione dei fili 18, 18', tra loro affacciati e montati coassiali all'asse longitudinale X per essere portati in rotazione, preferibilmente, con stessa velocità e versi opposti, per poter avvolgere le due serie di fili 5, 6 sullo strato interno 2 con andamento elicoidale ed inclinazioni α , β uguali e reciprocamente opposte rispetto all'asse X del tubo.

30 La macchina 15 comprenderà inoltre una testa di magliatura 19 avente un manicotto 20, visibile più chiaramente in figura 6, definente un passaggio assiale 21 per lo strato inferiore 2 ed intorno al quale sono disposti circolarmente gli aghi 13. La testa di magliatura 19 comprenderà anche una camma 22 operativamente associata agli aghi 13 per causarne il

movimento alternato lungo rispettive direzioni longitudinali.

La camma 22 potrà avere un numero di creste 23 pari al numero di fili di ogni serie 5, 6 ovvero pari ad un multiplo o un sottomultiplo del numero di fili di ogni serie 5, 6. Ogni ago 13 sarà configurato per agganciare e lavorare contemporaneamente un filo della prima serie 5 ed un filo della seconda serie 6 per realizzare un rinforzo magliato monostrato 4 con ogni
5 fila di maglia 10, 10', 10'',... definita sia da fili della prima serie 5 che da fili della seconda serie 6.

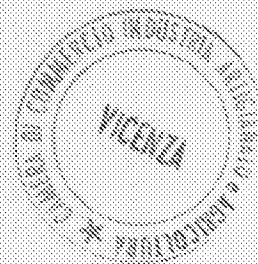
Da quanto sopra descritto appare evidente che il trovato raggiunge gli scopi prefissatisi, ed in particolare quello di realizzare una maglia di rinforzo di elevata malleabilità e sostanzialmente insensibile alle forze di dilatazione del tubo.
10

La struttura equilibrata della magliatura fa sì che le forze torsionali dovute alla pressione interna al tubo si compensano sempre, anche in presenza di variazione dell'inclinazione delle righe di maglia, per cui il tubo è praticamente insensibile alle variazioni interne di pressione del fluido trasportato.

La maglie elementari formate mediante magliatura di entrambe le serie di fili conferiscono malleabilità al tubo e ne riducono la possibilità di strozzature ed occlusioni.
15

Il tubo ed il procedimento secondo il trovato sono suscettibili di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nel concetto inventivo espresso nelle rivendicazioni allegate.

Enrico Zanussi
Zr Zr



RIVENDICAZIONI

1. Tubo flessibile con rinforzo magliato, comprendente almeno uno strato tubolare interno (2) in materiale polimerico definente un asse longitudinale (X) ed almeno uno strato di rinforzo magliato (4) avvolto su detto strato interno (2), detto strato di rinforzo (4) comprendendo almeno una prima (5) ed una seconda serie di fili (6) avvolti a spirale su detto strato interno (2) e magliati fra loro per formare rispettive righe di maglia (8, 8', 8'',...; 9, 9', 9'') inclinate rispetto a detto asse (X) e rispettive file di maglia (10, 10', 10'',...) sostanzialmente parallele a detto asse (X), in cui ognuna di dette maglie (7, 7', 7'',...) è formata da un primo occhiello di catena (11, 11', 11'',...) definito da una porzione di un filo di detta prima serie (5) e da un secondo occhiello di catena (12, 12', 12'',...) definito da una porzione di un filo di detta seconda serie (6), le file di maglia (10, 10', 10'',...) di detta prima serie di fili (5) ~~sono~~ essendo sovrapposte alle file di maglia (10, 10', 10'',...) di detta seconda serie (6) in modo da definire una magliatura di rinforzo (4) monostrato;

caratterizzato dal fatto che per ognuna di dette maglie (7, 7', 7'',...), i rispettivi detti primo (11, 11', 11'',...) e detto secondo occhiello di catena (12, 12', 12'',...) sono sostanzialmente identici tra loro e reciprocamente sovrapposti in maniera sostanzialmente completa e per tutto il loro sviluppo longitudinale.

2. Tubo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ogni coppia di occhielli (11, 12) reciprocamente sovrapposti di una maglia (7) è concatenata ad entrambi gli occhielli (11', 11''); (12', 12'',...) reciprocamente sovrapposti di due ulteriori maglie (7', 7'') adiacenti.

3. Tubo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le righe di maglia (8, 8', 8'',...) di detta prima serie di fili (5) sono sovrapposte alle righe di maglia (9, 9', 9'',...) di detta seconda serie di fili (6) solo in corrispondenza dei rispettivi occhielli (11, 11', 11'',...) (12, 12', 12'',...).

4. Tubo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le righe di maglia (8, 8', 8'',...) di detta prima serie di fili (5) sono inclinate rispetto a detto asse (X) con inclinazione opposta a quella delle righe di maglia (9, 9', 9'',...) di detta seconda serie di fili (6) con rispettivi angoli di inclinazione (α , β) predeterminati.

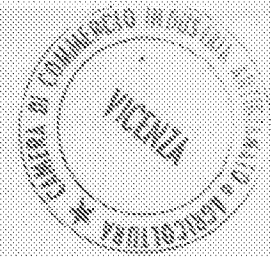
5. Tubo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che i valori di detti angoli di inclinazione (α , β) sono tra loro uguali ed opposti.

6. Procedimento per la realizzazione di un tubo flessibile secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente una fase di realizzazione di almeno uno strato interno (2) in materiale polimerico ed una fase successiva di magliatura di almeno una prima

- (5) ed una seconda serie (6) di fili perifericamente a detto strato interno (2) per formare sullo stesso almeno uno strato di rinforzo magliato (4), in cui detta fase di magliatura è eseguita con dette serie di fili (5, 6) poste in rotazione con versi predeterminati intorno a detto strato interno (2) e mediante un pluralità di aghi (13) configurati per agganciare rispettivi fili di dette
- 5 serie (5, 6) e magliarli tra loro per definire file di maglia (10, 10', 10'',...) di detto strato di rinforzo (4), caratterizzato dal fatto che detti aghi (13) sono configurati per agganciare almeno un filo di detta prima serie (5) e/o di detta seconda serie (6) e realizzare maglie di catena (7, 7', 7'',...) comprendenti un primo occhiello (11, 11', 11'',...) formato da un filo di
- 10 detta prima serie (5) ed un secondo occhiello (12, 12', 12'',...) formato da un filo di detta seconda serie (6) e sovrapposto a detto primo occhiello (11, 11', 11'',...) in maniera sostanzialmente completa e per tutto il rispettivo sviluppo longitudinale, in modo da formare una magliatura di rinforzo (4) monostrato definente file di maglia (10, 10', 10'',...) sostanzialmente parallele all'asse (X) del tubo e righe di maglia (8, 8', 8'',...; 9, 9', 9'',...) inclinate rispetto allo stesso.
- 15 7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che ognuno di detti aghi (13) è configurato per agganciare contemporaneamente un filo di detta prima serie (5) ed un filo di detta seconda serie (6).
- 20 8. Procedimento secondo la rivendicazione 6 o 7, caratterizzato dal fatto che dette serie di fili (5, 6) sono montate su piastre rotanti (14,14') sostanzialmente coassiali e girevoli con velocità sostanzialmente uguale e con versi opposti per realizzare righe di maglia (8, 8', 8'',...; 9, 9', 9'',...) aventi inclinazioni uguali ed opposte rispetto a detto asse (X).

VI2010 A 0 0 0 1 8 9

CLAIMS



1. Flexible hose whit knitting reinforcement, comprising at least one inner tubular layer (2) in polymeric material defining a longitudinal axis (X) and at least one knitted reinforcement layer (4) wrapped on said inner layer (2), said reinforcement layer (4) comprising at least one first (5) and one second series of yarns (6) spiral wound on said inner layer (2) and knitted therebetween to form respective mesh courses (8, 8', 8'',...; 9, 9', 9'') inclined with respect of said axis (X) and respective mesh wales (10, 10', 10'',...) substantially parallel to said axis (X), characterized by the fact that the wales (10, 10', 10'',...) of said first yarn series (5) are superimposed to the wales (10, 10', 10'',...) of said second yarn series (6) to define a mono-layer reinforcement knitting (4).

2. Hose according claim 1, characterized by the fact that each of said meshes (7, 7', 7'',...) is made by a first chain eyelet (11, 11', 11'',...) defined by a portion of a yarn of said first series (5) and by a second chain eyelet (12, 12', 12'',...) defined by a portion of a yarn of said second series (6).

3. Hose according claim 2, characterized by the fact that for each of said meshes (7, 7', 7'',...), the corresponding said first chain eyelet (11, 11', 11'',...) and second chain eyelet (12, 12', 12'',...) are reciprocally superimposed for all their longitudinal extensions.

4. Hose according claim 3, characterized by the fact that each pair of reciprocally superimposed eyelets (11, 12) of a mesh (7) is knitted to both the reciprocally superimposed eyelets (11', 11''; 12', 12'',...) of two further adjacent meshes (7', 7'').

5. Hose according any preceding claims, characterized by the fact that the courses (8, 8', 8'',...) of said first yarn series (5) overlap the courses (9, 9', 9'',...) of said second yarn series (6) only at the respective eyelets (11, 11', 11'',...; 12, 12', 12'',...).

6. Hose according any preceding claims, characterized by the fact that the courses (8, 8', 8'',...) of said first yarn series (5) are inclined with respect of said axis (X) with opposite inclination relative to said courses (9, 9', 9'',...) of said second yarn series (6) with respective predetermined inclination angles (α , β).

7. Hose according claim 6, characterized by the fact that said inclination angles (α , β) are equal as module and opposite as sense.

8. Process for manufacturing flexible hoses according one or more of the preceding claims, comprising a step of manufacturing at least one inner layer (2) in a polymeric material and a subsequent step of knitting at least one first (5) and one second series (6) of yarns peripherally to said inner layer (2) for making at least one knitted reinforcement layer on the

Carolina Ferrero
[Signature]

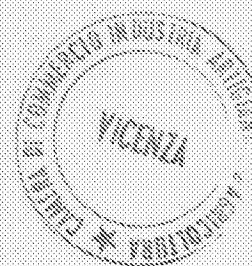
same (4), wherein said knitting step is carried out with said yarn series (5, 6) brought into rotation with predetermined senses about said inner layer (2) and by means of a plurality of needles (13) designed to hook respective yarns of said series (5, 6) and knitting each other to define mesh wales (10, 10', 10'',...) of said reinforcement layer (4), characterized by the fact that said needles (13) are designed for hooking at least one yarn of said first series (5) and/or of said second series (6) and realize chain meshes (7, 7', 7'',...) comprising a first eyelet (11, 11', 11'',...) made by a yarn of said first series (5) and a second eyelet (12, 12', 12'',...) made by a yarn of said second series (6) and superimposed to said first eyelet (11, 11', 11'',...), in such a manner to make a mono-layer reinforcement knitting (4) defining mesh wales (10, 10', 10'',...) substantially parallel to the axis (X) of said inner layer and mesh courses (8, 8', 8'',...; 9, 9', 9'',...) inclined with respect of the same.

9. Process according claim 8, characterized by the fact that each of said needles (13) is designed for simultaneously hooking a yarn of said first series (5) and a yarn of said second series (6).

10. Process according claim 8 or 9, characterized by the fact that said yarn series (5, 6) are mounted on rotating plates (14, 14') substantially co-axial and rotatable with substantially the same speed with opposite senses for making mesh courses (8, 8', 8'',...; 9, 9', 9'',...) having equal and opposite inclinations with respect of said axis (X).

Enrico Innocenti

Enrico Innocenti



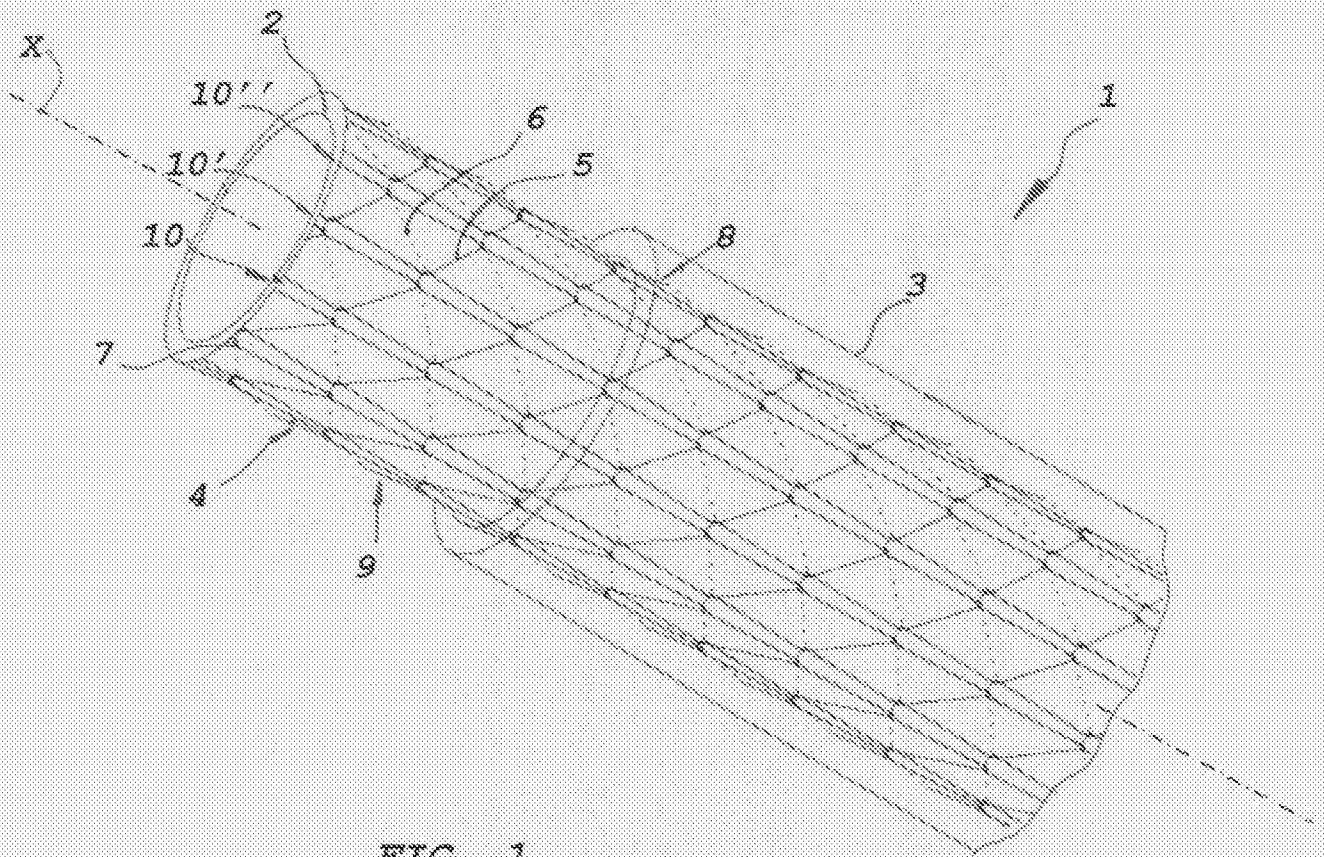
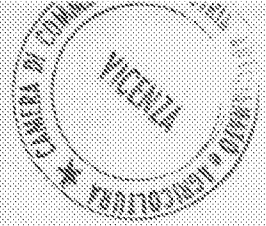


FIG. 1

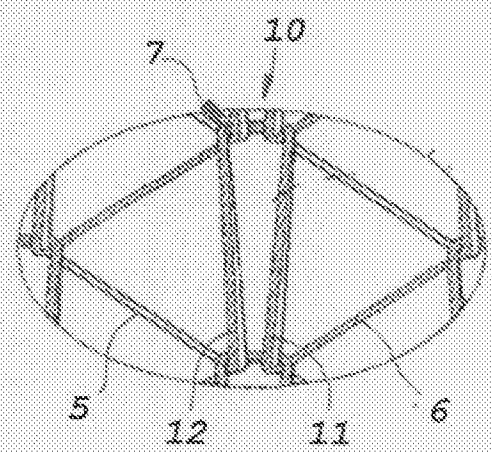
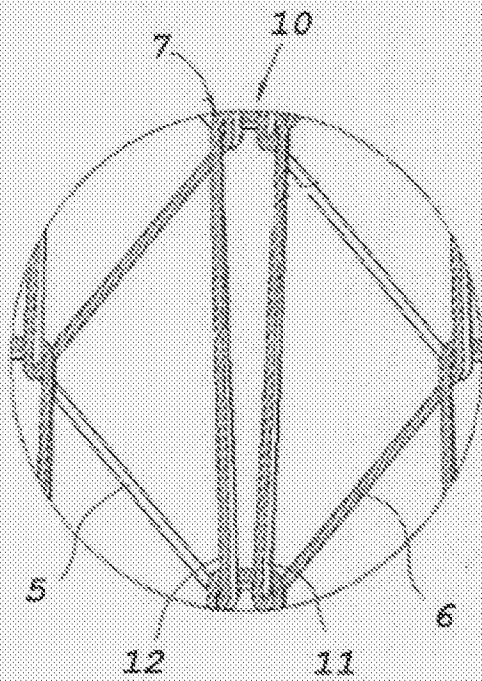


FIG. 4

Luigi
Luigi

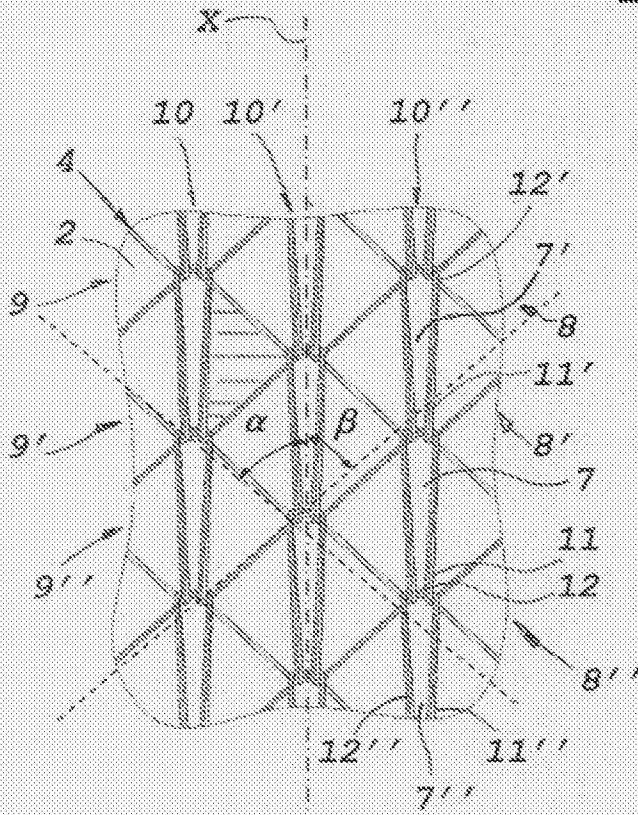


FIG. 2

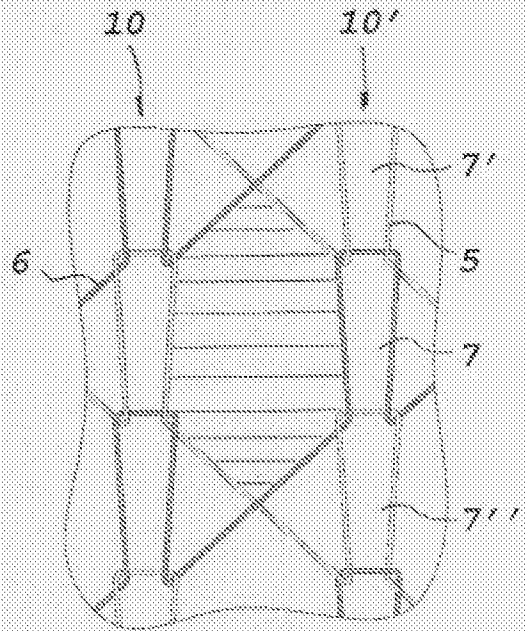


FIG. 3

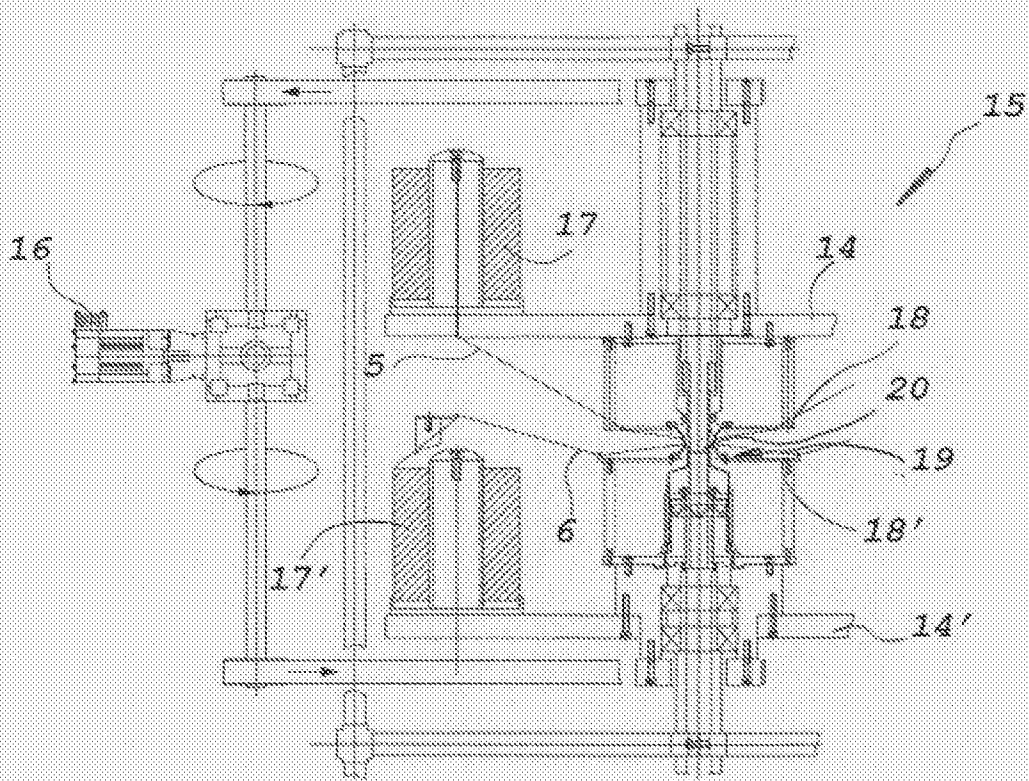


FIG. 5

Luca Ferraro

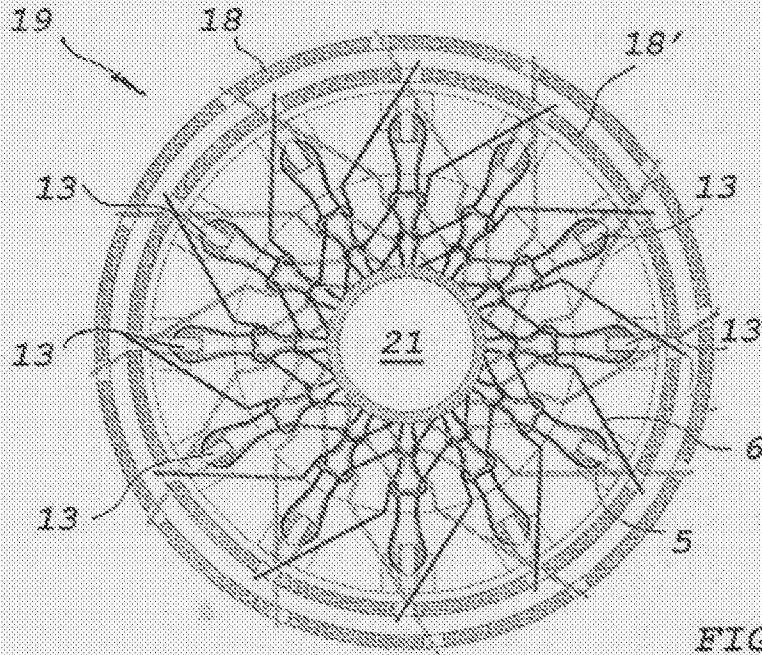
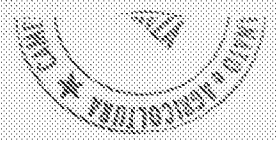


FIG. 6

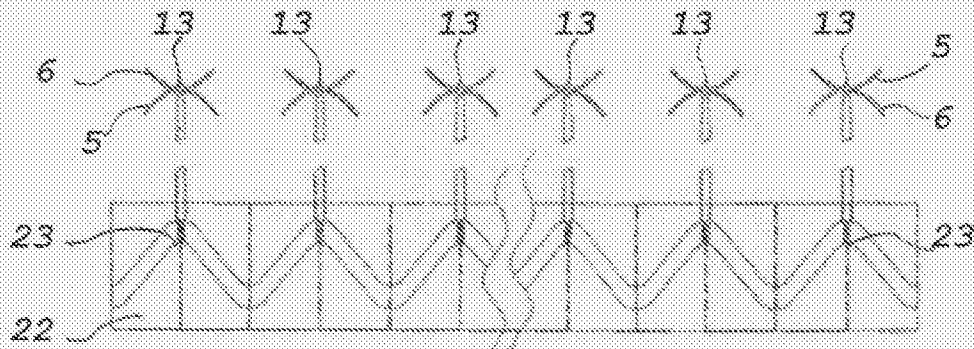


FIG. 7

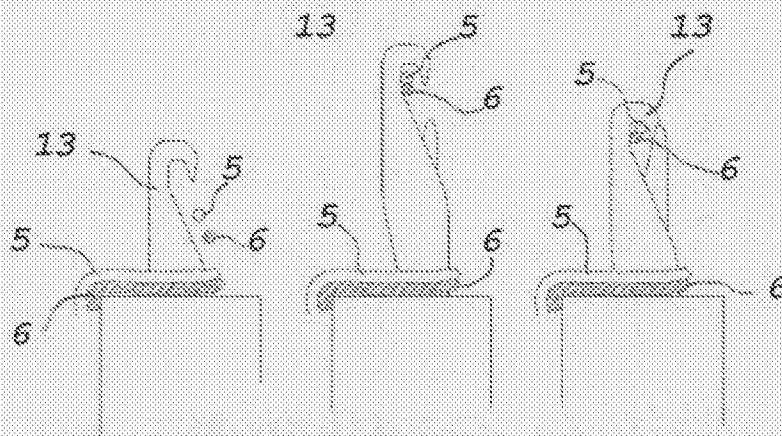


FIG. 8

Luca Ciavarella