

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000022160
Data Deposito	23/08/2021
Data Pubblicazione	23/02/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	31	D	5	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	31	F	1	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	47	G	21	18

Titolo

APPARECCHIATURA E PROCEDIMENTO PER REALIZZARE PORZIONI SAGOMATE FLESSIBILI SU ELEMENTI TUBOLARI.

"APPARECCHIATURA E PROCEDIMENTO PER REALIZZARE PORZIONI SAGOMATE FLESSIBILI SU ELEMENTI TUBOLARI"

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

5 Il presente trovato si riferisce ad un'apparecchiatura e ad un
procedimento per realizzare porzioni sagomate flessibili su elementi
tubolari, preferibilmente di carta, cartoncino o altri materiali simili
dotati di un'adequata flessibilità che ne consenta la deformazione.

In particolare, l'apparecchiatura e il procedimento secondo il presente
10 trovato sono idonei a lavorare elementi tubolari da cui ricavare cannucce,
ad esempio da utilizzare per bere un prodotto liquido o semiliquido.
Nello specifico, la porzione sagomata flessibile realizzata sull'elemento
tubolare, permette, in uso, di piegare in due la cannuccia, per ridurne
l'ingombro in lunghezza prima del suo confezionamento, e poi, anche in
15 modo ripetibile, di piegarla a piacere da parte dell'utilizzatore, senza
danneggiarla e mantenendone la funzionalità.

STATO DELLA TECNICA

Sono note cannucce in plastica o in carta, tipicamente impiegate in
ambito alimentare, con lo scopo di sorbire bibite o bevande in generale
20 da contenitori, quali bicchieri, bottiglie, confezioni cartonate, ad esempio
a forma di parallelepipedo, anche note come "brick".

È inoltre noto che alcune tipologie di cannucce sono di tipo
pieghevole, avendo una porzione sagomata flessibile, che permette di
piegare in due, anche in modo ripetibile, la cannuccia stessa senza
25 danneggiarla e mantenendone la funzionalità. Tipicamente, tale porzione

sagomata flessibile è del tipo “a soffietto”, definita da una successione di creste e gole anulari coassiali all’asse longitudinale della cannuccia, e formate ad esempio da scanalature, indentazioni, variazioni di spessore, idonee a consentirne la piegatura.

5 Tali cannucce pieghevoli sono spesso abbinate, singolarmente, ai contenitori di bevande, come i succhi di frutta, o altro, chiusi ermeticamente, che normalmente sono di piccole dimensioni, con capacità dell’ordine di 100-200 ml, e sono provvisti ognuno di una zona perforabile per agevolare l’inserimento della cannuccia.

10 Apparecchiature e procedimenti per realizzare cannucce provviste di tale porzione sagomata flessibile sono descritti, ad esempio, nel documento brevettuale statunitense US-A-2.985.077.

Queste soluzioni note prevedono organi meccanici deformatori che agiscono sulla cannuccia mantenuta in rotazione per realizzare le
15 suddette gole anulari in opportune posizioni, tali per cui ciascuna gola risulti interposta fra due creste consecutive.

In alcune soluzioni note, come ad esempio in quella descritta nel sopra citato US-A-2.985.077, gli organi meccanici deformatori sono posti su un organo girevole attorno ad un asse di rotazione parallelo a quello della
20 cannuccia in lavorazione, per cui la loro azione porta in rotazione anche la cannuccia stessa durante la realizzazione delle gole.

Tali soluzioni note presentano diversi inconvenienti, in particolare quando sono impiegate per realizzare la porzione sagomata flessibile di cannucce realizzate in carta. Infatti, mentre i materiali plastici – in virtù
25 delle loro proprietà intrinseche – consentono di realizzare con relativa

facilità le gole e le creste della porzione sagomata flessibile, questo non vale per le cannucce di carta. Infatti, a causa delle proprietà intrinseche del materiale, la carta presenta una resistenza meccanica alla deformazione permanente che è molto superiore rispetto a quella dei
5 materiali plastici, seguendo un comportamento elasto-plastico. In altre parole, la carta è dotata di una significativa componente elastica che fa sì che il materiale tenda ad assumere nuovamente la propria forma originaria, al cessare dell'azione degli organi meccanici deformatori.

Inoltre, un altro inconveniente delle soluzioni note nella tecnica è dato
10 dal fatto che gli organi meccanici deformatori agiscono sulla cannuccia e la contattano per deformarla, soltanto per un periodo di tempo molto breve, ad esempio pari al tempo che la cannuccia impiega per compiere una rotazione, o alcune rotazioni, su sé stessa.

È evidente che in tale limitato periodo di tempo gli organi meccanici
15 deformatori non sono in grado di eseguire un'azione di compressione/deformazione della carta tale da realizzare gole e creste aventi poi una forma stabile e duratura nel tempo.

Di conseguenza, un inconveniente delle soluzioni note è che queste ultime non consentono di deformare in maniera permanente le cannucce
20 di carta, poiché la porzione sagomata flessibile potrebbe distendersi già subito dopo la deformazione subita, e perdere così, almeno in misura significativa, le gole e le creste precedentemente formate.

Un altro inconveniente delle soluzioni note, sempre legato alle proprietà intrinseche della carta, è dato dal fatto che esse non sono in
25 grado di deformare le cannucce in modo da ottenere una struttura a

soffietto provvista di pieghe nette e definite, per formare le gole e le creste. Ciò fa sì che tali cannucce non siano agevoli da piegare nella zona del soffietto e che risultino anche scomode da utilizzare.

Un ulteriore inconveniente di alcune delle apparecchiature e dei
5 procedimenti noti nella tecnica è che permettono di realizzare porzioni sagomate flessibili che consentono di piegare sì una parte terminale della cannuccia, ma soltanto con ampi raggi di curvatura. Di conseguenza, tali soluzioni impediscono una piegatura della cannuccia sostanzialmente su sé stessa, ossia con un angolo di piegatura fino a 180° , a meno di non
10 prevedere una porzione sagomata flessibile molto lunga e quindi non compatibile con le necessità pratiche ed industriali del campo di applicazione sopra esposto, ad esempio per cannucce per bere, di ridotte dimensioni, come le cannucce per i piccoli contenitori portatili per bevande, ad esempio quelli di tipo “brick”.

15 Un ulteriore inconveniente di talune soluzioni note è dato dal fatto che esse non sono in grado di raggiungere gli elevati valori di produttività richiesti in settori industriali di beni di largo consumo dal basso valore economico unitario, come quello delle cannucce, il che rende anti-economico l'impiego di tali apparecchiature e procedimenti noti nella
20 tecnica.

Esiste pertanto la necessità di perfezionare un'apparecchiatura ed un procedimento per realizzare porzioni sagomate flessibili su elementi tubolari, che possano superare almeno uno degli inconvenienti della tecnica.

25 Per fare ciò è necessario risolvere il problema tecnico di deformare in

maniera permanente le cannucce di carta in modo che la porzione sagomata flessibile non si distenda e mantenga le gole e creste formate.

Uno scopo del presente trovato è quello di rendere disponibile un'apparecchiatura, e mettere a punto un procedimento, per realizzare
5 almeno una porzione sagomata flessibile su elementi tubolari, preferibilmente di carta o materiali simili, da cui ricavare preferibilmente cannucce.

Un altro scopo del presente trovato è quello di rendere disponibile un'apparecchiatura, e mettere a punto un procedimento, in grado di
10 raggiungere elevate o elevatissime produttività, intese come numero di elementi tubolari sagomati nell'unità di tempo, anche superiore ad un migliaio al minuto.

Un altro scopo del presente trovato è quello di rendere disponibile un'apparecchiatura, e mettere a punto un procedimento, che siano
15 affidabili ed efficaci, in grado di realizzare porzioni sagomate formate da una successione di creste e gole anulari coassiali ad un asse longitudinale degli elementi tubolari, definite sostanzialmente da pieghe nette e permanenti, ed aventi una forma stabile che si mantiene indefinitamente nel tempo.

20 Un altro scopo del presente trovato è quello di rendere disponibile un'apparecchiatura, e mettere a punto un procedimento, che siano molto flessibili e che consentano di lavorare elementi tubolari aventi una lunghezza longitudinale complessiva compresa entro un intervallo di valori molto ampio.

25 Un altro scopo del presente trovato è quello di rendere disponibile

un'apparecchiatura, e mettere a punto un procedimento, che siano idonei ad essere integrati in una macchina più complessa, preferibilmente automatizzata, in grado di effettuare tutte le lavorazioni necessarie sui suddetti elementi tubolari, per esempio per trasformarli in cannucce
5 finite, nonché di confezionare ciascuna di queste ultime in una corrispondente confezione idonea a preservarla igienicamente fino al suo utilizzo.

Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota e per ottenere questi ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato, sperimentato e
10 realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti. Le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato o varianti dell'idea di soluzione principale.

15 In accordo con i suddetti scopi e per risolvere il suddetto problema tecnico in modo nuovo ed originale, ottenendo anche notevoli vantaggi rispetto allo stato della tecnica anteriore, è resa disponibile un'apparecchiatura per realizzare su elementi tubolari almeno una porzione sagomata flessibile definita da una successione di creste e gole
20 anulari, preferibilmente per realizzare cannucce, in particolare di carta o materiali simili. In particolare, le creste e le gole anulari sono sostanzialmente coassiali ad un asse longitudinale degli elementi tubolari.

Qui e per tutta la presente descrizione con i termini "creste" e "gole"
25 ci si riferisce, rispettivamente, a rilievi ed avvallamenti definiti ad

esempio come scanalature, o indentazioni, o pieghe, o variazioni di spessore che permettono di piegare significativamente la porzione sagomata flessibile per poi poter ripiegare una porzione terminale degli elementi tubolari sull'altra porzione, che può avere lunghezza uguale o
5 diversa rispetto alla suddetta porzione terminale, degli elementi tubolari stessi.

Nella presente descrizione, l'apparecchiatura ed il procedimento secondo il presente trovato saranno descritti con riferimento alla lavorazione di un elemento tubolare atto a formare una cannuccia, al
10 quale ci si riferirà nel seguito in maniera esemplificativa e non limitativa. Si intende che gli insegnamenti del presente trovato divulgano un'apparecchiatura ed un procedimento idonei a lavorare anche altri tipi di prodotti tubolari, per lavorare i quali il tecnico esperto del ramo è perfettamente in grado di adattare gli insegnamenti del presente trovato
15 al caso specifico di applicazione.

In accordo con forme di realizzazione, è prevista un'apparecchiatura per realizzare, su elementi tubolari, porzioni sagomate flessibili definite ciascuna da una successione di creste e gole anulari sostanzialmente coassiali ad un primo asse longitudinale di ciascuno degli elementi
20 tubolari, in modo da ottenere da ciascuno di essi almeno una cannuccia. Vantaggiosamente, gli elementi tubolari sono realizzati in carta o materiale simile.

L'apparecchiatura comprende un'unità di convogliamento degli elementi tubolari configurata per convogliare gli elementi tubolari lungo
25 un percorso di avanzamento prestabilito, preferibilmente in successione

ordinata.

L'apparecchiatura comprende anche mezzi di formatura esterni configurati per sagomare localmente ciascuno degli elementi tubolari agendo su una loro superficie esterna, e anche mezzi di formatura interni
5 configurati per sagomare localmente ciascuno degli elementi tubolari agendo su una loro superficie interna, in associazione con i suddetti mezzi di formatura esterni.

I mezzi di formatura esterni comprendono una prima unità di formatura, mobile, dotata di almeno una superficie di formatura che è
10 configurata per agire sugli elementi tubolari per realizzare la porzione sagomata flessibile ed è collocata in modo da essere movimentata lungo un percorso ad anello chiuso. Tale percorso ad anello chiuso non interseca in alcun punto il suddetto percorso di avanzamento degli elementi tubolari, essendo per almeno un tratto parallelo ad una porzione
15 del suddetto percorso di avanzamento.

Secondo un aspetto del presente trovato, la prima unità di formatura comprende una pluralità di organi di formatura, in particolare configurati come carrelli, montati su un convogliatore a nastro, e mobili lungo il
suddetto percorso ad anello chiuso. Tali organi di formatura
20 comprendono ciascuno una rispettiva superficie di lavoro; tali superfici essendo configurate in modo da concorrere a formare, nel loro assieme, la superficie di formatura della prima unità di formatura quando tali organi di formatura sono posti affiancati ed in successione.

Secondo un aspetto del presente trovato, ciascuna delle suddette due
25 superfici di formatura comprende una pluralità di corrugazioni che

definiscono una rispettiva successione di creste e gole; tali corrugazioni essendo contrapposte fra loro con in mezzo una zona di passaggio per ricevere selettivamente gli elementi tubolari con all'interno i mezzi di formatura interni.

5 Secondo un aspetto del presente trovato, i mezzi di formatura interni comprendono una porzione corrugata avente un profilo formato da una successione di creste e gole anulari che si dispongono in maniera sfalsata a quelle rispettivamente della pluralità di corrugazioni delle superfici di formatura durante la formatura della porzione sagomata, cosicché le
10 creste anulari dei mezzi di formatura interni siano allineate con le gole dei mezzi di formatura esterni per formare le creste della porzione sagomata, mentre le gole dei mezzi di formatura interni siano allineate con le creste dei mezzi di formatura esterni per formare le gole della porzione sagomata.

15 Secondo un aspetto del presente trovato, ciascun organo di formatura comprende un supporto collegato al convogliatore a nastro, un corpo fissato al supporto, ed un elemento di formatura montato sul corpo e su cui è ricavata la suddetta superficie di lavoro.

In accordo con forme di realizzazione del presente trovato, i mezzi di
20 formatura esterni comprendono anche una seconda unità di formatura, collocata almeno parzialmente all'interno dell'unità di convogliamento. Preferibilmente, la seconda unità di formatura è disposta in modo da risultare completamente inscritta all'interno dell'unità di convogliamento, o più specificamente, all'interno del percorso di
25 avanzamento degli elementi tubolari.

Tale seconda unità di formatura è disposta in modo da definire, assieme alla prima unità di formatura, una zona di formatura delle porzioni sagomate flessibili degli elementi tubolari.

Preferenzialmente, la seconda unità di formatura comprende anch'essa
5 almeno una rispettiva superficie di formatura, configurata per agire sugli elementi tubolari, in cooperazione con la superficie di formatura della prima unità di formatura. Così facendo, le superfici dell'unità di formatura mobile e della seconda unità di formatura cooperano assieme a delimitare la suddetta zona di formatura, che si può concretizzare come
10 la suddetta zona di passaggio, definita fra la prima e la seconda superficie di formatura.

In una forma di realizzazione preferita, la seconda unità di formatura, e con essa la sua superficie di formatura, sono fisse.

In altre forme di realizzazione, la seconda unità di formatura può
15 essere mobile, essendo conformata come un disco avente un proprio asse di rotazione longitudinale. Quest'ultimo può essere disposto in modo da risultare distanziato, ad esempio di uno o di alcuni millimetri, ma eventualmente di una distanza anche maggiore, fino quindici millimetri, rispetto ad un asse longitudinale dell'apparecchiatura, che definisce un
20 asse principale di lavoro attorno al quale può ruotare l'unità di convogliamento per far avanzare gli elementi tubolari lungo il loro percorso di avanzamento.

In particolare, la seconda unità di formatura può essere mobile nello stesso senso di movimentazione della superficie di formatura della prima
25 unità di formatura, ma ad una velocità minore rispetto a quella a cui si

muove quest'ultima. Si può anche prevedere che la superficie di formatura della seconda unità di formatura sia mobile in senso opposto al senso di avanzamento della superficie di formatura della prima unità di formatura.

- 5 Con velocità di movimentazione, nella presente descrizione si intende la velocità lineare presa in un punto qualsiasi delle rispettive superfici di formatura.

10 In accordo con forme di realizzazione, la seconda unità di formatura esterna può avere un'estensione tale per cui può cooperare con una pluralità di unità di convogliamento, ad esempio almeno nove unità di convogliamento nell'esempio qui fornito, poste parallele tra loro ed in successione lungo il percorso degli organi di formatura movimentati dal convogliatore a nastro.

15 Secondo altre forme di realizzazione, l'unità di convogliamento è anch'essa configurata come un convogliatore a nastro provvisto di una pluralità di carrelli, che possono essere analoghi ai carrelli della prima unità di formatura.

20 Secondo un altro aspetto del presente trovato, è previsto anche un procedimento per realizzare porzioni sagomate flessibili su elementi tubolari, preferibilmente di carta, in cui le porzioni sagomate flessibili sono ciascuna definite da una successione di creste e gole anulari sostanzialmente coassiali al primo asse longitudinale di ciascuno degli elementi tubolari.

25 Il procedimento prevede di convogliare, mediante un'unità di convogliamento, gli elementi tubolari lungo un percorso di avanzamento

predeterminato. Preferibilmente, gli elementi tubolari sono alimentati in successione ordinata.

Il procedimento prevede anche una fase di formatura, durante la quale all'interno di ciascuno degli elementi tubolari è previsto inserire
5 selettivamente mezzi di formatura interni configurati per sagomare localmente ciascuno degli elementi tubolari per realizzare una corrispondente porzione sagomata flessibile, agendo su una superficie interna dell'elemento tubolare, in associazione con i mezzi di formatura esterni descritti in precedenza, configurati per sagomare localmente
10 ciascuno degli elementi tubolari agendo su una loro superficie esterna.

Secondo un aspetto del presente trovato, durante tale fase di formatura è previsto movimentare, lungo un percorso ad anello chiuso che si sviluppa per un tratto del suddetto percorso di avanzamento, una superficie di formatura di una prima unità di formatura, mobile,
15 compresa nei mezzi di formatura esterni, e configurata per agire sugli elementi tubolari. Il procedimento secondo il presente trovato prevede, inoltre, di azionare in movimento un convogliatore a nastro sul quale sono montati una pluralità di organi di formatura, così da movimentare questi ultimi lungo il suddetto percorso ad anello chiuso.

20 Secondo un aspetto del presente trovato, il procedimento prevede di mantenere fissa la superficie di formatura oppure di movimentare quest'ultima in verso concorde con la superficie di formatura della prima unità di formatura, ma ad una velocità minore rispetto alla velocità della superficie di formatura della prima unità di formatura.

Questi ed altri aspetti, caratteristiche e vantaggi del presente trovato appariranno chiari dalla seguente descrizione di forme di realizzazione, fornite a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- 5 - la fig. 1 è una vista frontale e schematica di una stazione di lavorazione compresa in una macchina per la produzione automatizzata di cannucce, comprendente un'apparecchiatura per realizzare una porzione sagomata flessibile su elementi tubolari, in accordo con gli insegnamenti del presente trovato, in cui alcuni componenti sono stati rimossi per ragioni
10 di chiarezza;
- la fig. 2 è una vista in sezione longitudinale, schematica, di un elemento tubolare di carta, deformato utilizzando l'apparecchiatura di fig. 1;
- la fig. 3, è una vista assonometrica, ingrandita e schematica, di alcuni componenti dell'apparecchiatura di fig. 1 in una fase di lavorazione;
- 15 - la fig. 4 è una sezione, parziale, schematica e non in scala, di un dettaglio dell'apparecchiatura di fig. 1, che illustra una fase di lavorazione dei prodotti tubolari;
- la fig. 4a è un dettaglio ingrandito di fig. 4;
- la fig. 5 è una sezione trasversale presa secondo il piano di traccia V-V
20 di fig. 1, che illustra uno degli organi di formatura compresi nell'apparecchiatura secondo il presente trovato; e
- le fig. 6 e 7 sono viste frontali e schematiche di ulteriori forme di realizzazione di una stazione di lavorazione compresa in una macchina per la produzione automatizzata di cannucce, comprendente
25 un'apparecchiatura per realizzare una porzione sagomata flessibile su

elementi tubolari, in accordo con gli insegnamenti del presente trovato.

Si precisa che nella presente descrizione la fraseologia e la terminologia utilizzata, nonché le figure dei disegni allegati anche per come descritti hanno la sola funzione di illustrare e spiegare meglio il
5 presente trovato avendo una funzione esemplificativa non limitativa del trovato stesso, essendo l'ambito di protezione definito dalle rivendicazioni.

Per facilitare la comprensione, numeri di riferimento identici sono stati utilizzati, ove possibile, per identificare elementi comuni identici
10 nelle figure. Va inteso che elementi e caratteristiche di una forma di realizzazione possono essere convenientemente combinati o incorporati in altre forme di realizzazione senza ulteriori precisazioni.

DESCRIZIONE DI FORME DI REALIZZAZIONE

Con riferimento alla fig. 1, una mostrata una stazione di lavorazione
15 compresa in una macchina per la produzione automatizzata di cannucce a partire da elementi tubolari già realizzati comprende un'apparecchiatura 10 per realizzare su tali elementi tubolari almeno una porzione sagomata flessibile. Gli elementi tubolari, indicati nelle figure con il numero di riferimento 100, sono realizzati preferibilmente in materiale cartaceo, e
20 presentano ognuno una determinata lunghezza L iniziale compresa preferibilmente fra circa 50 mm e circa 400 mm (fig. 2).

A titolo di esempio non limitativo, la macchina per la produzione automatizzata di cannucce può essere configurata come quella descritta nelle domande di brevetto italiane n. 102020000013819 o
25 102020000013822 della stessa Richiedente, oppure anche di qualsiasi

altro tipo noto o che sarà sviluppato in futuro.

Oltre alla stazione di lavorazione illustrata, la macchina comprende tipicamente una pluralità di altre stazioni di lavorazione degli elementi tubolari 100, disposte in successione lungo un percorso di avanzamento
5 A di tali elementi tubolari 100, una cui porzione è raffigurata con linea tratteggiata in fig. 1.

L'apparecchiatura 10 per realizzare porzioni sagomate flessibili su elementi tubolari 100 comprende un organo rotante 11, a cui gli elementi tubolari sono alimentati in corrispondenza di una stazione di ingresso
10 11A. L'organo rotante 11 movimentata gli elementi tubolari lungo la suddetta porzione del percorso di avanzamento A, fino ad una stazione di uscita 11B, in corrispondenza della quale gli elementi tubolari 100 sono lasciano l'organo rotante 11 per avanzare verso ulteriori stazioni di lavorazione, ad esempio configurate per tagliare una porzione di
15 estremità degli elementi tubolari 100, e/o per ripiegare di 180° una sull'altra le due opposte estremità degli elementi tubolari 100 a formare una cannuccia 101 ripiegata in corrispondenza della porzione sagomata flessibile precedentemente realizzata tramite l'apparecchiatura 10 secondo il presente trovato.

20 Per meglio comprendere il concetto inventivo del presente trovato, prima di descrivere in dettaglio l'apparecchiatura 10 ed il relativo procedimento, viene ora descritto un esempio di come può essere realizzata su un elemento tubolare 100 la porzione sagomata flessibile, utilizzando l'apparecchiatura 10, fermo restando che il presente trovato
25 non è limitato a tale esempio, ma che il trovato può essere utilizzato per

la lavorazione di molti altri tipi di elementi tubolari, di tipo già noto, o che saranno sviluppati in futuro.

A titolo esemplificativo, come meglio mostrato in fig. 2, l'elemento tubolare 100 può essere configurato come un unico corpo tubolare cavo di forma oblunga ed avente un asse longitudinale Z, dal quale ricavare preferibilmente una cannuccia 101.

Ciascun elemento tubolare 100 comprende una superficie interna 102 ed una superficie esterna 103, che definiscono una parete cilindrica avente un determinato spessore, ad esempio compreso fra circa 0,2 mm e circa 0,5 mm. A titolo puramente indicativo, l'elemento tubolare 100 può avere un diametro esterno compreso fra circa 2 mm e circa 20 mm, preferibilmente fra circa 2,5 mm e circa 5 mm.

Ciascun elemento tubolare 100, al termine del procedimento eseguito con l'apparecchiatura 10, avrà una porzione sagomata flessibile 105, a forma di soffiello, e due porzioni terminali 106, 108, fra le quali la porzione sagomata flessibile 105 è interposta. La porzione sagomata flessibile 105 permetterà a ciascuna cannuccia 101 di essere ripiegata su sé stessa anche fino a circa 180°, ossia fino a far sì che le sue due porzioni terminali 106 e 108 siano sostanzialmente parallele fra loro, con un raggio di curvatura molto piccolo.

La suddetta porzione sagomata flessibile 105 è definita da una successione di creste 105a e gole 105b, anulari e coassiali rispetto all'asse longitudinale Z della cannuccia 101, anche chiamato nella presente descrizione primo asse longitudinale Z.

Per ottenere tale cannuccia 101, la porzione sagomata flessibile 105

può essere vantaggiosamente realizzata tramite l'apparecchiatura 10 secondo il presente trovato, tramite il procedimento che verrà spiegato con maggior dettaglio nel seguito.

Con riferimento alla fig. 1, viene ora descritta con maggiore dettaglio
5 una forma di realizzazione dell'apparecchiatura 10 in accordo con gli insegnamenti del presente trovato. L'apparecchiatura 10 comprende un organo rotante 11, che agisce come unità di convogliamento degli elementi tubolari 100 da cui si ottengono le cannucce 101, avente un proprio asse longitudinale X, anche denominato secondo asse
10 longitudinale, che può per esempio essere orientato orizzontalmente. L'organo rotante 11 è montato girevole attorno a tale asse longitudinale X, che costituisce l'asse principale dell'apparecchiatura 10.

L'organo rotante 11 è portato in rotazione, per esempio, da un primo motore elettrico di tipo noto, o che sarà sviluppato in futuro, che per
15 semplicità non è rappresentato nei disegni, per esempio tramite un ingranaggio dentato, non mostrato, che movimenta un albero centrale 12 rotante coassialmente rispetto all'asse longitudinale X. Ad esempio, l'organo rotante 11 è fatto ruotare in un determinato senso di rotazione S (fig. 1), che è antiorario, se visto dalla parte anteriore
20 dell'apparecchiatura 10.

L'apparecchiatura 10 può essere provvista di una pluralità di organi di presa, non mostrati nelle figure, ovvero sia di un certo numero di singoli organi di presa che sono angolarmente distanziati di un determinato
passo angolare da quello adiacente. Ad esempio, il suddetto passo
25 angolare può essere pari a 12° , nel caso in cui siano previsti trenta organi

di presa.

Ciascun organo di presa è configurato per afferrare, o rilasciare, selettivamente un elemento tubolare 100 così da trattenerlo, in modo che risulti orientato con il suo asse longitudinale Z parallelo all'asse
5 longitudinale X, durante la sua lavorazione nell'apparecchiatura 10, ad esempio per un definito angolo di impegno α (fig. 1) corrispondente ad un analogo angolo di rotazione dell'organo rotante 11.

Si fa notare che gli organi di presa possono essere di qualunque tipo noto, o che sarà sviluppato in futuro, e possono essere configurati, per
10 esempio, come pinze o ganasce, attuate tramite idonei mezzi di comando in grado di per portarli selettivamente ed automaticamente ad assumere alternativamente una condizione chiusa, o di presa, e una condizione aperta, o di rilascio, in cui rispettivamente afferrano e tengono in posizione, oppure rilasciano, un elemento tubolare 100.

15 L'apparecchiatura 10 comprende una pluralità di spine di formatura 13 (fig. 3) opportunamente sagomate e configurate per essere inserite selettivamente e temporaneamente all'interno degli elementi tubolari 100, come sarà più avanti descritto in dettaglio.

Tutte le spine di formatura 13 sono parallele al secondo asse
20 longitudinale X e sono angolarmente distanziate da quella adiacente del suddetto passo angolare. In questo modo la disposizione nello spazio delle spine di formatura 13 è angolarmente coordinata con la disposizione degli organi di presa in modo che ciascun elemento tubolare 100 sia trattenuto temporaneamente e selettivamente dall'esterno da un
25 rispettivo organo di presa, e al suo interno sia selettivamente e

temporaneamente inserita una relativa spina di formatura 13.

Con particolare riferimento alle figg. 3, 4 e 4a, viene descritta con maggiore dettaglio la struttura di ciascuna spina di formatura 13 che comprende uno stelo cilindrico 13a, preferibilmente metallico, avente un
5 diametro esterno sostanzialmente uguale, o di poco inferiore al diametro interno degli elementi tubolari 100.

Sullo stelo cilindrico 13a è presente una porzione corrugata 14, che è sagomata in modo da definire una successione di creste 14a e gole 14b anulari, affiancate le une alle altre con un passo lineare P (fig. 4a)
10 compreso fra alcuni decimi di millimetro e alcuni millimetri, e coassiali al primo asse longitudinale Z. Si noti che il primo asse longitudinale Z, quando la spina di formatura 13 è inserita all'interno di un rispettivo elemento tubolare 100, coincide con l'asse della spina di formatura 13, essendo quest'ultima coassiale all'elemento tubolare.

15 In una forma di realizzazione, qui fornita a titolo esemplificativo, la porzione corrugata 14 comprende una successione di nove creste 14a e dieci gole 14b, disposte in sequenza una dopo l'altra secondo una disposizione per cui una cresta 14a e una gola 14b si alternano in successione una dopo l'altra.

20 Le diverse spine di formatura 13, insieme alle loro porzioni corrugate 14, definiscono mezzi di formatura interni 15 degli elementi tubolari 100 che sono configurati per interagire con la superficie interna 102 di questi ultimi durante il procedimento per realizzare su tali elementi la porzione sagomata flessibile 105.

25 Le spine di formatura 13 sono associate a rispettivi attuatori non

illustrati nelle figure, in modo da essere configurate per spostarsi assialmente, con moto alternato, parallelamente al secondo asse longitudinale X, fra una prima posizione operativa, in cui sono disposte all'esterno degli elementi tubolari 100, ed una seconda posizione operativa, in cui sono all'interno degli elementi tubolari 100, e viceversa, con un ciclo completo per ogni rotazione di 360° dell'organo rotante 11.

L'apparecchiatura 10 comprende, inoltre, mezzi di formatura esterni 20 (figg. 1 e 3), configurati per cooperare con i mezzi di formatura interni 15 per realizzare le porzioni sagomate flessibili 105 (fig. 4 e 4a) sull'elemento tubolare 100, come sarà descritto più avanti in dettaglio.

I mezzi di formatura esterni 20 comprendono sostanzialmente un'unità di formatura mobile 21, anche detta prima unità di formatura, e da una seconda unità di formatura 22 disposta complanare alla prima unità mobile 21, e configurata per cooperare con quest'ultima e con le spine di formatura 13 per realizzare le porzioni sagomate flessibili 105 (fig. 3) sugli elementi tubolari 100, come sarà descritto più avanti in dettaglio.

L'unità di formatura mobile 21 comprende una superficie di formatura 23 configurata per agire su una parte della superficie esterna 103 degli elementi tubolari 100. L'unità di formatura mobile 21 è disposta all'esterno rispetto all'ingombro dell'organo rotante 11, in modo che la superficie di formatura 23 agisca sugli elementi tubolari 100 dall'esterno rispetto allo stesso organo rotante 11.

La superficie di formatura 23 è sagomata in modo d'avere una pluralità di corrugazioni 25, che comprendono in successione creste 25a e gole 23b (figure 3 e 4a), che hanno lo stesso passo lineare P (fig. 4a)

delle creste 14a e delle gole 14b della porzione corrugata 14 di ciascuna spina di formatura 13. Nell'esempio qui fornito la superficie di formatura 23 ha dieci creste 25a e nove gole 25b.

5 Si fa notare che, quando ciascuna spina di formatura 13 è nella sua seconda posizione operativa, ossia all'interno di uno degli elementi tubolari 100 (fig. 4 e 4a), le sue creste 14a e gole 14b sono sfalsate di metà del passo lineare P (fig. 4a), ossia di $P/2$ rispetto alle creste 25a e gole 25b dell'unità di formatura mobile 21.

10 La larghezza dell'unità di formatura mobile 21 è sostanzialmente uguale alla lunghezza di ciascuna porzione sagomata flessibile 105 (fig. 4) da realizzare sull'elemento tubolare 100, misurata parallelamente all'asse longitudinale Z di quest'ultimo.

15 Nell'esempio illustrato, l'unità di formatura mobile 21 comprende una pluralità di organi di formatura 30 montati su un convogliatore a nastro 31, o a cinghia, in modo tale che ciascuno di essi sia mobile lungo un percorso chiuso ad anello.

Il convogliatore a nastro 31 è chiuso ad anello su almeno una coppia di pulegge 33 (fig. 1). Il convogliatore a nastro 31 è azionato in movimento da un rispettivo organo motore, che può essere di qualsiasi tipo noto, oppure da sviluppare in futuro, che aziona in rotazione una puleggia motrice, compresa nelle suddette due pulegge 33.

20

Può essere previsto un rullo tenditore 42, la cui posizione può essere eventualmente regolata in modo noto, per mantenere il convogliatore a nastro 31 adeguatamente teso.

25 Ciascun organo di formatura 30 comprende una superficie di lavoro

32 sagomata in modo da presentare la suddetta pluralità di corrugazioni 25, che comprendono in successione le creste 25a e le gole 25b.

Infatti, tali superfici di lavoro 32 sono configurate in modo che esse, poste affiancate ed in successione, concorrano a formare, nel loro
5 assieme, la superficie di formatura 23 dell'unità di formatura mobile 21 (figure 1 e 3) e le corrispondenti corrugazioni 25.

Più in dettaglio, ciascun organo di formatura 30 è fissato del convogliatore a nastro 31 tramite un supporto 34 su cui è montato un corpo 35 che a sua volta supporta un elemento di formatura 36 sul quale
10 è realizzata la superficie di lavoro 32.

Ciascun organo di formatura 30 comprende due perni 37 posti a due lati opposti del corpo, allineati tra loro e ciascuno supportato girevolmente da un rispettivo cuscinetto 38. Sono previste due guide 40 per guidare lo scorrimento dei perni 37, disposte simmetriche l'una
15 rispetto all'altra lungo almeno un tratto del percorso ad anello chiuso (fig. 5), più precisamente almeno lungo il tratto che coincide con il percorso di avanzamento A, per garantire che tutti gli organi di formatura 30 seguano esattamente la stessa traiettoria, così formando una superficie di formatura 23 senza discontinuità lungo il percorso di avanzamento A.

20 L'elemento di formatura 36 può avere forma sostanzialmente ad "U" rovesciata, e definisce una cavità inferiore 39 di forma coniugata con i fianchi 41 del corpo 35. Ad esempio, la cavità 39 ed i fianchi 41 sono sagomati in modo da realizzare un accoppiamento di forma che consenta di mantenere l'elemento di formatura 36 saldamente vincolato al corpo
25 35 anche quando l'organo di formatura 30 sta percorrendo il ramo di

ritorno del percorso ad anello chiuso, da parte opposta al percorso di avanzamento A.

In varianti realizzative, non raffigurate, ciascun organo di formatura 30 può comprendere mezzi di smorzamento, ad esempio di tipo
5 meccanico, quali molle elicoidali o elementi simili, oppure idraulico, quali pistoni o altri idonei organi attuatori simili. I mezzi di smorzamento sono configurati per garantire una voluta risposta elastica degli organi di formatura in risposta alle sollecitazioni di spinta della seconda unità di formatura 22. In forme di realizzazione, sono previsti
10 elementi di regolazione associati ai mezzi di smorzamento per regolare l'entità della suddetta risposta elastica.

La superficie di formatura 23 ha preferibilmente forma convessa ed è rivolta verso la seconda unità di formatura 22. La superficie di formatura 23 ha un'estensione angolare di un definito angolo β (fig. 1), per esempio
15 compreso fra circa 45° e circa 120° , la bisettrice del quale giace preferibilmente su un asse mediano Y, perpendicolare all'asse longitudinale X e quindi, nell'esempio fornito, disposto in posizione verticale.

La seconda unità di formatura 22 comprende, invece, una propria
20 superficie di formatura 24, sagomata in modo d'avere una pluralità di corrugazioni 26 (figure 3, 4 e 4a), che comprendono in successione creste 26a e gole 26b e che hanno lo stesso passo lineare P (fig. 4a) delle creste 25a e delle gole 25b della prima unità di formatura 21, essendo esattamente allineate con esse. Pertanto, nell'esempio qui fornito, la
25 superficie di formatura 24 (fig. 4) ha dieci creste 24a e nove gole 24b.

Nell'esempio qui fornito, la seconda unità di formatura 22 si configura come un disco 50 posto internamente all'organo rotante 11. Il disco 50 ha un proprio asse longitudinale X1, o terzo asse longitudinale, che è parallelo all'asse longitudinale X, ma distante da quest'ultimo di un
5 determinato valore D (fig. 1), ad esempio di alcuni millimetri, preferibilmente da circa 1 mm a circa 5 mm, in direzione dell'unità di formatura mobile 21.

Inoltre, il diametro del disco 50 è tale per cui quest'ultimo interferisce completamente con gli elementi tubolari 100, portati in rotazione
10 dall'organo rotante 11, quando gli stessi elementi tubolari 100 si trovano nel punto più basso della loro rotazione, ossia quando essi si vengono a trovare sulla parte inferiore dell'asse mediano Y.

La larghezza del disco 50 (fig. 3 e 4) è sostanzialmente uguale alla larghezza della superficie di formatura 23 dell'unità di formatura mobile
15 21, e, pertanto, anche sostanzialmente uguale alla lunghezza della porzione sagomata flessibile 105 degli elementi tubolari 100, come spiegato sopra.

La superficie periferica circolare del disco 50 coincide con la suddetta superficie di formatura 24 della seconda unità di formatura 22.

20 Si noti che l'unità di formatura mobile 21 è posizionata ad una distanza dall'asse longitudinale X (fig. 1) e quindi dall'organo rotante 11, misurata in direzione radiale, lungo l'asse mediano Y, tale da definire, fra le corrugazioni 26 del disco 50 e le corrugazioni 25 dell'unità di formatura mobile 21, una zona di passaggio 60 (figure 1 e 3), o
25 intercapedine, per gli elementi tubolari 100, che ha un'ampiezza, in

senso radiale, non costante. Infatti, l'ampiezza in senso radiale di questa zona di passaggio 60, che è regolabile da parte di un operatore, va da un valore massimo, in corrispondenza delle estremità laterali dell'unità di formatura mobile 21 (fig. 1), ad un valore minimo, in corrispondenza
5 dell'asse mediano Y, e varia in funzione della distanza D fra gli assi X e X1, che è anch'essa regolabile.

La zona di passaggio 60 permette agli elementi tubolari 100 in lavorazione, che sono fatti ruotare attorno all'asse longitudinale X dall'organo rotante 11, di impegnarsi gradualmente con i mezzi di
10 formatura esterni 20, ossia con le corrugazioni 26 del disco 50 e le corrugazioni 25 dell'unità di formatura mobile 21, in modo crescente e continuo per la prima metà dell'ampiezza angolare β , per poi liberarsi in modo decrescente e continuo nella seconda metà dell'ampiezza angolare β . Inoltre, tale impegno con i mezzi di formatura esterni 20 avviene
15 mentre negli stessi elementi tubolari 100 sono inseriti i mezzi di formatura interni 15, ossia le spine di formatura 13.

Va osservato che, in corrispondenza della suddetta zona di passaggio 60, la superficie di formatura 23 dell'unità di formatura mobile 21 e la superficie di formatura 24 della seconda unità di formatura 22
20 delimitano, rispettivamente, inferiormente e superiormente la zona di passaggio 60 nella quale viene realizzata la porzione sagomata flessibile 105.

In accordo con varianti realizzative, qui non illustrate ma facilmente comprensibili per una persona esperta del ramo e comunque ricomprese
25 nell'ambito del presente trovato, è evidente che gli organi di formatura

esterni 20 possono comprendere solamente l'unità di formatura mobile 21, oppure solamente il disco 50.

Nell'esempio qui fornito, il disco 50 è fermo, e funge da elemento fisso in contrasto con l'unità di formatura mobile 21.

5 In accordo con un'altra variante realizzativa, non raffigurata, il disco 50 è mobile in rotazione attorno al proprio asse longitudinale X1, ma ad una velocità di rotazione minore rispetto alla velocità con la quale si sposta la superficie di formatura 23 dell'unità di formatura mobile 21. Il fatto di prevedere che entrambe le unità di formatura 21, 22 siano mobili
10 permette di scegliere il numero di rotazioni da far fare agli elementi tubolari 100 nella zona di formatura, nonché l'estensione di tale zona di formatura. La rotazione del disco 50 può avvenire nello stesso senso di rotazione S (fig. 1) dell'organo rotante, oppure nel senso contrario (senso orario) ed è comandata, per esempio, da un secondo motore elettrico,
15 anch'esso di tipo noto, o che sarà sviluppato in futuro, che per semplicità non è rappresentato nei disegni.

In accordo con una forma di realizzazione, illustrata nella figura 1, l'apparecchiatura 10 è configurata per essere associata, ad esempio, ad un dispositivo di alimentazione 70 di elementi tubolari 100, che può
20 essere di qualunque tipo noto, o che sarà sviluppato in futuro.

Nell'esempio qui fornito, il dispositivo di alimentazione 70 è posizionato rispetto all'apparecchiatura 10 in modo che ciascun elemento tubolare 100 sia prelevato da un rispettivo organo di presa quando questo si trova in una posizione radiale iniziale A1, che è anche la posizione in
25 cui inizia l'angolo di impegno α dell'organo rotante 11, rotante nel senso

di rotazione S, con ciascun elemento tubolare 100.

È anche previsto che, per esempio, all'apparecchiatura 10 sia associato un dispositivo di prelievo 71 degli elementi tubolari 100 già lavorati, che può essere di qualunque tipo noto, o che sarà sviluppato in futuro, e che è
5 configurato per prelevare ciascun elemento tubolare 100 dagli organi di presa, dopo che è stata completata la sua sagomatura, ossia quando ciascun elemento tubolare 100 si trova in una posizione radiale finale A4, ad esempio dopo una rotazione di circa 280° dalla posizione angolare iniziale di fornitura, che corrisponde all'ampiezza dell'angolo di
10 impegno α di ciascun elemento tubolare 100 con l'organo rotante 11 rotante nel senso di rotazione S.

Con riferimento alla forma di realizzazione di fig. 6, i mezzi di formatura esterni 20 dell'apparecchiatura 10 possono comprendere un'unità di formatura mobile 21, configurata come un convogliatore a
15 nastro, ed una pluralità di seconde unità di formatura 22, ad esempio sei, poste parallele tra loro e lungo l'unità di formatura mobile 21.

Gli elementi tubolari 100 seguono un percorso di avanzamento A sostanzialmente lineare che segue il tratto superiore del percorso ad anello chiuso del convogliatore a nastro. Quest'ultimo è illustrato
20 schematicamente con il nastro direttamente in contatto con gli elementi tubolari 100, il che suggerisce che la superficie di formatura 23 può essere realizzata direttamente sul nastro. In alternativa, e preferibilmente, il convogliatore a nastro è del tipo precedentemente descritto ed illustrato nelle fig. 1, 3 e 5.

25 Vantaggiosamente, ciascuna seconda unità di formatura 22 è inclusa

in un rispettivo organo rotante 11 (non illustrato per semplicità) provvisto di una pluralità di spine di formatura 13 girevoli attorno ad un rispettivo asse di rotazione centrale. In fig. 6 le seconde unità di formatura 22 sono indicate rotanti, e preferibilmente ruotano tutte alla
5 stessa velocità di rotazione. In alternativa, possono anche essere fisse e fungere da organi di contrasto per la prima unità di formatura 21.

Con riferimento alla forma di realizzazione di fig. 7, i mezzi di formatura esterni 20 dell'apparecchiatura 10 possono prevedere che sia l'unità di formatura mobile 21, sia la seconda unità di formatura 22 siano
10 configurati come convogliatori a nastro. Anche per questa figura, la rappresentazione schematica suggerisce che le superfici di formatura 23, 24 siano realizzate direttamente sui nastri, ma è preferibile prevedere che i convogliatori a nastro 21, 22 siano del tipo provvisto di una pluralità di organi di formatura 30, come descritto in precedenza con riferimento alla
15 forma di realizzazione illustrata nelle figure 1 e 3-5.

Viene ora descritto il funzionamento dell'apparecchiatura 10 fin qui descritta, che corrisponde al procedimento per sagomare prodotti tubolari, ossia elementi tubolari 100, preferibilmente di carta, da cui preferibilmente ricavare cannucce 101 in accordo con il presente trovato.

20 L'apparecchiatura 10 (fig. 1) è avviata comandando i motori elettrici che portano in rotazione sia l'organo rotante 11, attorno al proprio asse di rotazione, costituito dall'asse longitudinale X, sia l'unità di formatura mobile 21, di cui gli organi di formatura 30 sono movimentati dal convogliatore a nastro 31 lungo il percorso chiuso ad anello.

25 Nel caso in cui sia prevista la rotazione anche del disco 50, il

corrispondente motore elettrico sarà comandato di conseguenza.

L'apparecchiatura 10 inizia quindi a ricevere gli elementi tubolari 100 in corrispondenza della posizione radiale iniziale A1, in cui il dispositivo di alimentazione 70 fornisce gli elementi tubolari 100, una alla volta, agli
5 organi di presa, che stanno ruotando insieme all'organo rotante 11, nel senso di rotazione S (fig. 1). In tale posizione radiale iniziale A1, le spine di formatura 13 sono nella loro prima posizione operativa, ossia completamente arretrate rispetto all'elemento tubolare 100.

Proseguendo la rotazione dell'organo rotante 11, gli organi di presa,
10 che portano ciascuno un rispettivo elemento tubolare 100, giungono in una posizione angolare di inizio deformazione A2 (fig. 1), in corrispondenza della quale gli elementi tubolari 100 entrano nella zona di passaggio 60. In questa posizione angolare di inizio deformazione A2 le corrispondenti spine di formatura 13 (fig. 1) si sono portate nella loro
15 seconda posizione operativa e sono quindi entrate all'interno dei rispettivi elementi tubolari 100, essendo coassiali ad essi.

Successivamente, gli organi di presa proseguono nel loro movimento fino a raggiungere, dopo un'ulteriore rotazione corrispondente all'angolo β (fig. 1), una posizione angolare di fine deformazione A3, in
20 corrispondenza della quale gli elementi tubolari 100 escono dalla zona di passaggio 60. Durante l'attraversamento della zona di passaggio 60, gli elementi tubolari 100 sono posti in rotolamento attorno al proprio asse longitudinale Z, in un senso di rotazione R, che corrisponde al senso di rotazione S dell'organo rotante 11, grazie alla movimentazione della
25 superficie di formatura 23 dell'unità di formatura mobile 21.

Tale rotolamento degli elementi tubolari 100 è determinato, in particolare, sia dall'interazione del disco 50 con l'unità di formatura mobile 21, sia dalla disposizione disassata del primo rispetto all'organo rotante 11, che consente alle corrugazioni 26 del disco 50 di giungere in
5 prossimità delle corrugazioni 25 dell'unità di formatura mobile 21.

Durante l'attraversamento della zona di passaggio 60, gli elementi tubolari 100 interagiscono sia con le corrugazioni 25 di cui è provvista l'unità di formatura mobile 21, sia con le corrugazioni 26 di cui è provvisto il disco 50, come meglio visibile nelle figure 4 e 4a. Le creste
10 25a e 26a, e le gole 25b e 26b delle corrugazioni 25 e 26 interagiscono quindi con le creste 14a e le gole 14b della porzione corrugata 14 della spina di formatura 13 per formare le creste 105a e le gole 105b della porzione sagomata flessibile 105.

Si noti che il rotolamento di ciascun elemento tubolare 100 attorno al
15 proprio asse longitudinale Z permette di accentuare l'azione di deformazione che gli organi di formatura, interni ed esterni, esercitano sugli stessi elementi tubolari 100.

Quando gli organi di presa raggiungono la posizione angolare di fine deformazione A3 (fig. 1) è stata realizzata la porzione sagomata
20 flessibile 105 degli elementi tubolari 100 (fig. 2). Da tale posizione angolare di fine deformazione A3 le spine di formatura 13 iniziano gradualmente ad arretrare per riportarsi dalla loro seconda posizione operativa alla loro prima posizione operativa.

Successivamente, proseguendo la rotazione dell'organo rotante 11
25 (fig. 1), gli organi di presa raggiungono la posizione radiale di consegna

A4, nella quale essi si portano nella loro posizione aperta e permettono la consegna degli elementi tubolari 100, uno dopo l'altro, al dispositivo di prelievo 71.

5 Proseguendo ancora la rotazione dell'organo rotante 11, gli organi di presa raggiungono nuovamente la posizione radiale iniziale A1, in cui ricevono un altro elemento tubolare 100, e sono pronti per ripetere il ciclo di lavorazione precedentemente descritto.

10 È evidente che al termine del ciclo di lavorazione, a causa della deformazione impressa sugli elementi tubolari 100, che ha permesso di realizzare la porzione sagomata flessibile 105, ciascuno degli elementi tubolari 100 ha una lunghezza L inferiore rispetto alla sua lunghezza iniziale. Analogamente, tale deformazione può determinare un aumento localizzato del diametro nominale esterno delle cannucce, in particolare in corrispondenza della porzione sagomata flessibile 105, le cui creste
15 105a possono avere un'estensione massima, in direzione radiale, corrispondente ad un diametro maggiore rispetto al suddetto diametro nominale.

È chiaro che all'apparecchiatura ed al procedimento fin qui descritti possono essere apportate modifiche e/o aggiunte di parti o fasi, senza per
20 questo uscire dall'ambito del presente trovato come definito dalle rivendicazioni.

Nelle rivendicazioni che seguono, i riferimenti tra parentesi hanno il solo scopo di facilitare la lettura e non devono essere considerati come fattori limitativi per quanto attiene all'ambito di protezione sotteso nelle
25 specifiche rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura (10) per la formazione di porzioni sagomate flessibili (105) su elementi tubolari (100), preferibilmente di carta, in cui dette porzioni sagomate flessibili (105) sono ciascuna definite da una
5 successione di creste (105a) e gole (105b) anulari sostanzialmente coassiali ad un primo asse longitudinale (Z) di ciascuno di detti elementi tubolari (100), in cui detta apparecchiatura (10) comprende un'unità di convogliamento (11) di detti elementi tubolari (100), configurata per convogliare detti elementi tubolari (100) lungo un percorso di
10 avanzamento (A), mezzi di formatura esterni (20) configurati per sagomare localmente ciascuno di detti elementi tubolari (100) agendo su una superficie esterna (103) di questi ultimi, e mezzi di formatura interni (15) per sagomare localmente ciascuno di detti elementi tubolari (100) agendo su una superficie interna (102) di questi ultimi, in associazione
15 con detti mezzi di formatura esterni (20), **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di formatura esterni (20) comprendono una prima unità di formatura (21), mobile, dotata di almeno una superficie di formatura (23) configurata per agire su detti elementi tubolari (100), collocata in modo da essere movimentata lungo un percorso ad anello chiuso **e che** detta
20 prima unità di formatura (21) comprende una pluralità di organi di formatura (30) montati su un convogliatore a nastro (31) e mobili lungo detto percorso ad anello chiuso.
2. Apparecchiatura (10) come nella rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di formatura esterni (20) comprendono, inoltre,
25 anche una seconda unità di formatura (22) dotata di una rispettiva

- superficie di formatura (24), configurata per agire sugli elementi tubolari (100) in cooperazione con detta superficie di formatura (23) di detta prima unità di formatura (21); **e che** detta seconda unità di formatura (22) è disposta in modo da risultare completamente inscritta all'interno dell'ingombro di detta unità di convogliamento (11) ed è conformata come un disco (50) avente un proprio asse di rotazione longitudinale (X1), che è parallelo ad un asse longitudinale (X) di detta unità di convogliamento (11), ma distante da quest'ultimo di un determinato valore (D) compreso fra uno e quindici millimetri.
- 5
- 10 3. Apparecchiatura (10) come nella rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che** ciascuna di dette superfici di formatura (23, 24) comprende una pluralità di corrugazioni (25, 26) che definiscono una rispettiva successione di creste (25a, 26a) e gole (25b, 26b), dette corrugazioni (25, 26) essendo contrapposte fra loro con in mezzo una zona di passaggio (60) per ricevere selettivamente detti elementi tubolari (100) con all'interno detti mezzi di formatura interni (15).
- 15
- 20 4. Apparecchiatura (10) come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di formatura interni (15) comprendono una porzione corrugata (14) avente un profilo formato da una successione di creste (14a) e gole (14b) anulari che si dispongono in maniera sfalsata a quelle rispettivamente della pluralità di corrugazioni (25, 26) di dette superfici di formatura (23, 24) durante la formatura della porzione sagomata (105), cosicché le creste anulari (14a) di detti mezzi di formatura interni (15) siano allineate con dette gole (25b, 26b) di detti mezzi di formatura esterni (20) per formare le creste (105a) della
- 25

porzione sagomata (105), mentre le gole (14b) di detti mezzi di formatura interni (31) siano allineate con le creste (25a, 26a) di detti mezzi di formatura esterni (20) per formare le gole (105b) della porzione sagomata (105).

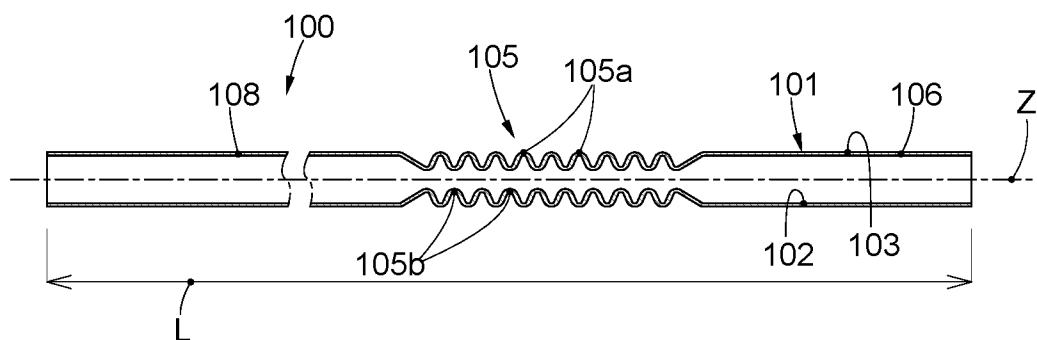
- 5 5. Apparecchiatura (10) come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che** la rispettiva superficie di formatura (24) di detta seconda unità di formatura (22) è fissa oppure è mobile nello stesso senso di movimentazione della superficie di formatura (23) di detta unità di formatura mobile (21), ed è configurata
- 10 per spostarsi ad una velocità minore rispetto ad essa.
6. Apparecchiatura (10) come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che** ciascun organo di formatura (30) comprende una rispettiva superficie di lavoro (32), configurata per concorrere a formare detta superficie di formatura (23) di detta unità di
- 15 formatura mobile (21) quando detti organi di formatura (30) sono posti affiancati ed in successione.
7. Apparecchiatura (10) come nella rivendicazione 5 o 6, **caratterizzata dal fatto che** ciascun organo di formatura (30) comprende un supporto (34) collegato a detto convogliatore a nastro (31), un corpo (35) fissato a
- 20 detto supporto (34), ed un elemento di formatura (36) montato su detto corpo (35) e su cui è ricavata detta superficie di lavoro (32).
8. Procedimento per realizzare porzioni sagomate flessibili (105) su elementi tubolari (100), preferibilmente di carta, in cui dette porzioni sagomate flessibili (105) sono ciascuna definite da una successione di
- 25 creste (105a) e gole (105b) anulari sostanzialmente coassiali ad un primo

asse longitudinale (Z) di ciascuno di detti elementi tubolari (100), in cui detto procedimento prevede di convogliare detti elementi tubolari (100) lungo un percorso di avanzamento (A) mediante una unità di convogliamento (11), **caratterizzato dal fatto che** comprende una fase
5 di formatura, durante la quale all'interno di ciascuno di detti elementi tubolari (100) è previsto inserire selettivamente mezzi di formatura interni (15), configurati per sagomare localmente ciascuno di detti elementi tubolari (100) per realizzare detta porzione sagomata flessibile (105), agendo su una loro superficie interna (102), in associazione con
10 mezzi di formatura esterni (20) configurati per sagomare localmente ciascuno di detti elementi tubolari (100) agendo su una superficie esterna (103) di questi ultimi, **che** durante detta fase di formatura è previsto movimentare, lungo un percorso ad anello chiuso che si sviluppa per un tratto di detto percorso di avanzamento (A), una superficie di formatura
15 (23) di una prima unità di formatura (21), mobile, compresa in detti mezzi di formatura esterni (20), e configurata per agire su detti elementi tubolari (100), **e che** è previsto, inoltre, azionare in movimento un convogliatore a nastro (31) sul quale sono montati una pluralità di organi di formatura (30), così da movimentare questi ultimi lungo detto percorso
20 ad anello chiuso.

9. Procedimento come nella rivendicazione 8, **caratterizzato dal fatto che** durante detta fase di formatura è previsto agire sugli elementi tubolari (100) anche tramite una seconda unità di formatura (22), compresa in detti mezzi di formatura esterni (20) e dotata di una
25 rispettiva superficie di formatura (24), cooperante con detta superficie di

formatura (23) di detta prima unità di formatura (21).

10. Procedimento come nella rivendicazione 9, **caratterizzato dal fatto**
che prevede di mantenere fissa detta superficie di formatura (24) oppure
di movimentare quest'ultima in verso concorde con detta superficie di
5 formatura (23) di detta prima unità di formatura (21), ma ad una velocità
minore rispetto alla velocità di detta superficie di formatura (23) della
prima unità di formatura (21).



2/3

fig. 3

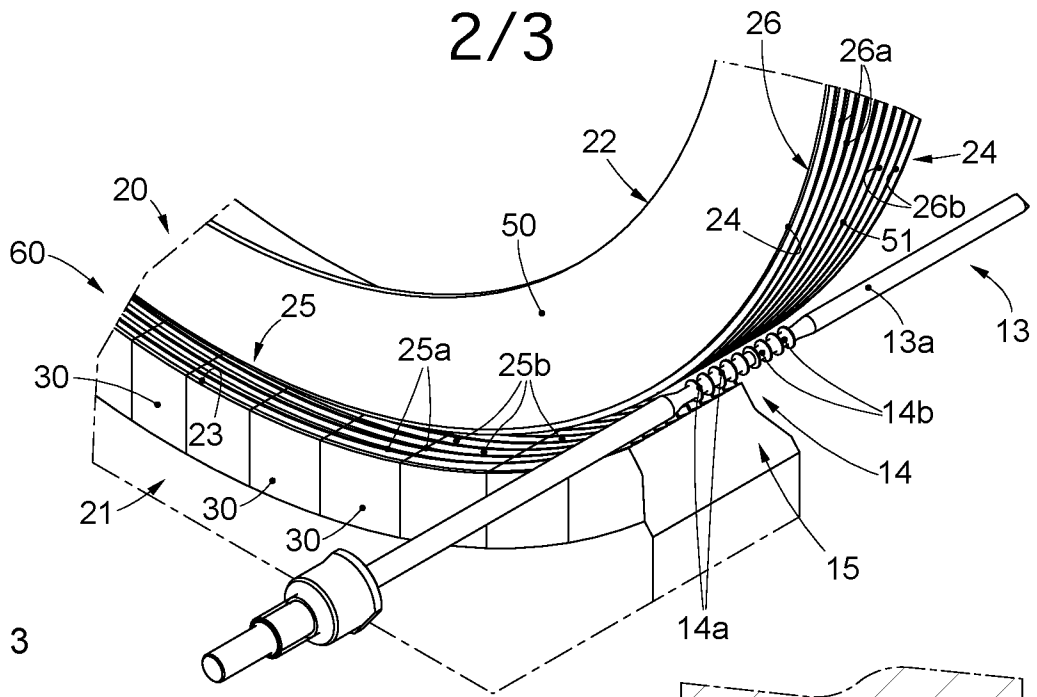


fig. 4

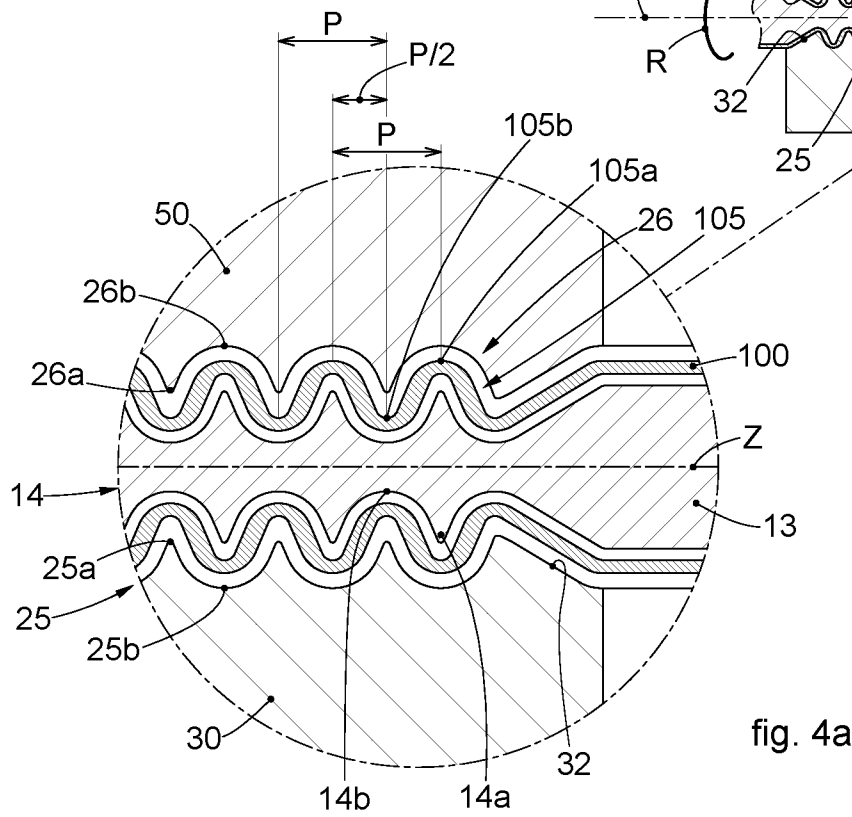
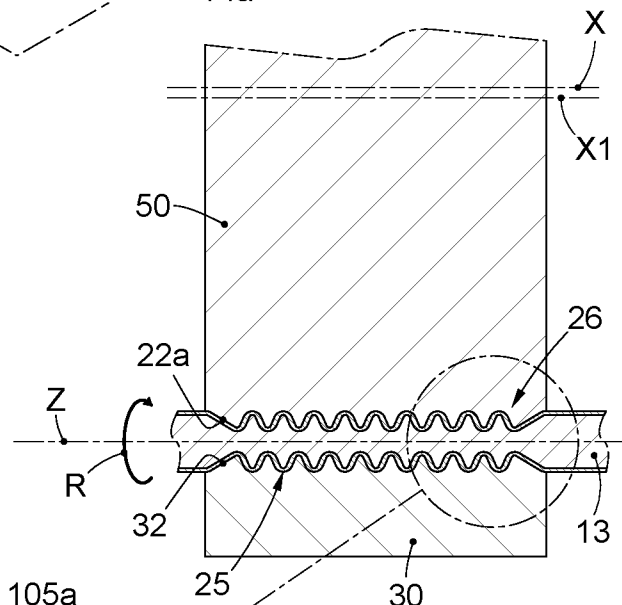


fig. 4a

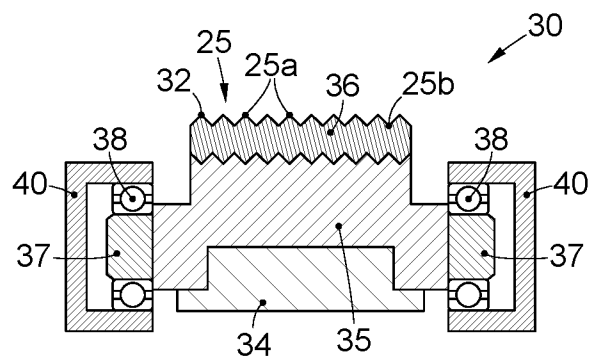


fig. 5

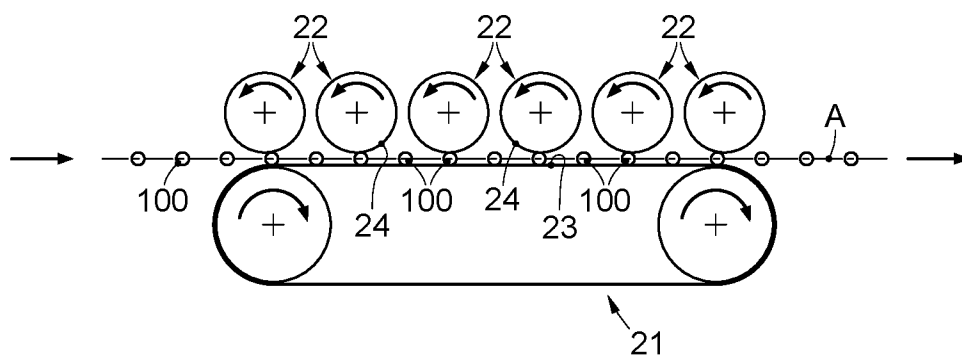


fig. 6

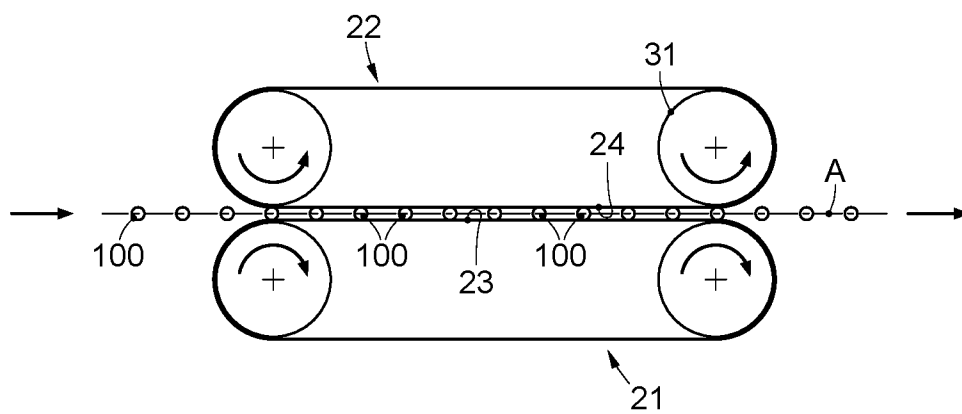


fig. 7