



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	102015000018356
Data Deposito	27/05/2015
Data Pubblicazione	27/11/2016

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
D	21	F		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
D	21	F		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
D	21	F		

Titolo

Metodo per produrre un cilindro monolucido perfezionato

- 1 -

Descrizione del modello di utilità dal titolo: "METODO PER PRODURRE UN CILINDRO MONOLUCIDO PERFEZIONATO", a nome di CELLI Mauro residente a LUCCA e ANTONINI Giuseppe residente a VIAREGGIO entrambi di nazionalità italiana.

5 INVENTORE: SORRENTINO Salvatore.

DESCRIZIONE

Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda il settore delle macchine per la produzione della carta e prodotti simili
10 ed in particolare si riferisce ad un metodo per la produzione di un cilindro essiccatore, noto come cilindro monolucido, o cilindro "Yankee", di tipo perfezionato, in particolare un cilindro monolucido comprendente un cilindro in acciaio privo di saldature.

15 Descrizione della tecnica nota

Come noto, gli impianti di produzione di carta prevedono l'impiego di una cassa di afflusso per distribuire su una tela di formazione un impasto di fibre
20 cellulosiche ed acqua, ed eventualmente additivi di varia natura. In tal modo, una determinata quantità di acqua viene drenata e, pertanto, viene aumentato il contenuto secco dello strato di impasto della tela di formazione.

Il contenuto di acqua viene, quindi, ridotto, attraverso una successione di passaggi tra più tele e/o
25 feltri dello strato di impasto, fino a raggiungere una consistenza tale da consentirne il passaggio attraverso

una sezione di essiccazione. Questa comprende solitamente almeno un cilindro essiccatore, noto come cilindro monolucido, o "cilindro Yankee" ed una cappa alimentata da aria calda. In particolare, il velo di carta umida
5 trattato viene adagiato sulla superficie esterna del cilindro monolucido, mentre l'interno del cilindro monolucido stesso viene riscaldato ad esempio mediante immissione di vapore. Per effetto del calore prodotto all'interno del cilindro monolucido e dell'aria calda
10 soffiata dalla cappa sul foglio, il velo di carta umida adagiato sulla superficie esterna viene gradualmente essiccato. Quando viene raggiunto il valore di essiccamento desiderato, il velo di carta viene rimosso dalla superficie esterna del cilindro monolucido mediante
15 una lama, o racla, oppure mediante tensionamento a seconda del prodotto desiderato ed in particolare carta crespata, o carta liscia.

Un cilindro monolucido comprende essenzialmente due testate, o pareti di estremità, tra i quali è interposto
20 un mantello cilindrico. A ciascuna testata è fissato un perno di supporto montato, in condizioni operative, su un rispettivo cuscinetto. All'interno del mantello è montato un distanziale. In corrispondenza delle testate e/o del mantello sono previste almeno 2 aperture di ispezione
25 attraverso le quali almeno un operatore entra all'interno del cilindro per effettuare periodicamente interventi di manutenzione ordinaria, o straordinaria.

Gli elementi costitutivi del cilindro monolucido,

ossia le testate, il mantello, i perni ecc. possono essere ottenuti da fusione di ghisa ed essere fissati mediante bulloni.

5 In alternativa i cilindri monolucidi possono essere realizzati in acciaio. In questo caso le testate possono comprendere due testate fissate al mantello cilindrico mediante, bullonatura, o più frequentemente mediante cordoni di saldatura.

10 Sia nel caso di cilindri monolucidi in ghisa che in acciaio, il mantello cilindrico presenta una superficie interna provvista di scanalature circonferenziali. Queste sono atte a raccogliere la condensa che si forma a seguito della cessione del calore latente di vaporizzazione dal vapore acqueo immesso nel corpo del cilindro monolucido
15 verso l'esterno.

Generalmente, le scanalature circonferenziali presentano tutte una medesima profondità per tutta la lunghezza del mantello. A tal proposito si veda, ad esempio, il documento WO2008/105005.

20 In WO2014077761 è, invece, descritto un cilindro monolucido in acciaio comprendente un mantello cilindrico al quale sono saldate, da parti opposte, due testate mediante rispettivi cordoni di saldatura. Il mantello cilindrico presenta una superficie interna provvista di
25 scanalature circonferenziali. Generalmente, la profondità delle scanalature circonferenziali aumenta gradualmente andando dalle scanalature più esterne a quelle più interne, ossia lo spessore del mantello cilindrico

diminuisce. Nel documento viene spiegato che questo tipo di geometria consente di semplificare la fabbricazione del cilindro monolucido.

Questa soluzione tecnica, già largamente adottata
5 nello stato dell'arte, e ad esempio illustrata nei brevetti italiani IT276295 e IT277281 a nome dello stesso Richiedente della presente domanda consente di rendere il cilindro altamente resistente alle sollecitazioni alle quali viene sottoposto in condizioni di esercizio ed allo
10 stesso tempo di semplificare la produzione rispetto ad altre soluzioni.

Tuttavia, tutti i cilindri monolucidi di tecnica nota sopra descritti presentano diversi inconvenienti.

In condizioni di esercizio, i cilindri monolucidi sono
15 sottoposti ad elevate sollecitazioni, principalmente a sforzi termo-elastici, dovuti alla elevata temperatura del vapore immesso, a sforzi di pressione, a sforzi di compressione e alle sollecitazioni derivanti dalla forza centrifuga che si sviluppa durante la rotazione del
20 cilindro attorno all'asse di rotazione. Generalmente, i valori più alti sia degli sforzi termo-elastici che degli sforzi di pressione si verificano in prossimità delle zone di contatto tra le testate ed il mantello.

Infatti, in condizioni di esercizio, la pressione tende
25 a deformare in maniera diversa sia il mantello che le testate. Pertanto, le zone di contatto tra il mantello e le testate sono quelle maggiormente sollecitate.

Nei cilindri monolucidi di tecnica nota ottenuti

saldando il mantello in acciaio alle testate anch'esse in acciaio, quindi, le zone più sollecitate della struttura sono quelle in corrispondenza delle quali si effettuano le saldature che già introducono un indebolimento della
5 struttura. Analoghi inconvenienti si hanno anche nel caso di accoppiamenti imbullonati tra testate e mantello. Infatti, al termine del montaggio del cilindro monolucido, non di rado si hanno delle porzioni di viti di serraggio che sporgono dal lato del mantello in corrispondenza delle zone
10 di contatto tra il mantello e le testate. La presenza di porzioni di viti sporgenti, in condizioni di esercizio, porta ad una concentrazione di sollecitazioni in corrispondenza delle stesse.

Per quanto sopra, in corrispondenza delle zone di
15 contatto tra mantello e testate si concentrano le sollecitazioni alle quali è sottoposto il cilindro monolucido e pertanto, in condizioni di esercizio, possono verificarsi fessurazioni e cricche che possono portare, nel tempo, ad una rottura della struttura.

20 Ciò determina la necessità di effettuare periodicamente dei controlli per verificare che non siano presenti cedimenti strutturali e comunque in generale una vita ridotta del cilindro monolucido.

Sintesi dell'invenzione

25 È, quindi, scopo della presente invenzione fornire un metodo per la produzione di un cilindro monolucido che rispetto ai cilindri monolucidi di tecnica nota, in

condizioni di esercizio, consenta di realizzare una distribuzione più omogenea delle sollecitazioni, in particolare degli sforzi termo-elastici, degli sforzi di pressione e delle sollecitazioni prodotte dalla forza centrifuga, permettendo un incremento prestazionale e della vita utile del cilindro stesso.

Questo ed altri scopi sono raggiunti da un metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido, o cilindro Yankee, comprendente le fasi di:

- 10 - realizzazione di un semilavorato tubolare cilindrico in acciaio avente una parete laterale provvista di una superficie interna e di una superficie esterna;
- forgiatura di detto semilavorato tubolare cilindrico fino ad ottenere un primo spessore predeterminato s_1 in
15 corrispondenza di una porzione centrale di detta parete laterale ed un secondo spessore predeterminato s_2 , con $s_2 > s_1$, in corrispondenza di porzioni di estremità opposte di detta parete laterale, in modo tale da ottenere un semilavorato tubolare cilindrico con
20 porzioni terminali ingrossate;
- realizzazione di una pluralità di scanalature su detta superficie interna di detto semilavorato tubolare cilindrico con ottenimento di detto mantello cilindrico di detto cilindro essiccatore monolucido;
- 25 - realizzazione su una superficie esterna di dette porzioni terminali ingrossate di detto mantello cilindrico di una pluralità di fori ciechi longitudinali;

- posizionamento di una testata in corrispondenza di ciascuna estremità ingrossata di detto mantello cilindrico, ciascuna testata essendo provvista di una pluralità di fori passanti, al termine di detta fase di
5 posizionamento ciascun foro passante di detta pluralità essendo allineando ad un rispettivo foro cieco di detta porzione terminale ingrossata di detto mantello cilindrico;

- fissaggio di ciascuna detta testata ad una rispettiva
10 porzione terminale ingrossata di detto mantello cilindrico mediante avvitamento di un prigioniero in corrispondenza di ciascuna coppia di foro cieco e di foro passante allineati.

Preferibilmente, il suddetto prigioniero è un
15 prigioniero conico.

Vantaggiosamente, ciascun prigioniero viene serrato ad una rispettiva testata mediante un dado di serraggio. Preferibilmente, è prevista una fase di interposizione di una rondella di rame, in particolare di rame cotto, tra la
20 testata ed il dado di serraggio, in modo tale da compensare eventuali giochi in condizioni di esercizio.

Secondo quanto previsto dall'invenzione, la suddetta fase di forgiatura è una laminazione realizzata mediante almeno una prima calandra ed una seconda calandra atte, in
25 uso, a ruotare attorno a rispettivi assi di rotazione per esercitare la loro azione rispettivamente su dette superfici opposte di detta parete di detto semilavorato tubolare cilindrico. Più precisamente, la prima e la

seconda calandra sono configurate in modo tale da realizzare il primo spessore s_1 in corrispondenza della porzione centrale della parete ed il suddetto secondo spessore s_2 in corrispondenza delle porzioni di estremità.

5 In particolare, la fase di realizzazione della pluralità di scanalature sulla faccia interna del semilavorato tubolare cilindrico è realizzata mediante asportazione di truciolo.

10 Preferibilmente, la fase di realizzazione di una pluralità di scanalature sulla superficie interna prevede la realizzazione di un primo e di un secondo gruppo di scanalature di estremità in corrispondenza della prima e della seconda porzione di estremità del mantello. Ciascuno tra il primo ed il secondo gruppo di scanalature
15 di estremità comprende almeno una prima ed almeno una seconda scanalatura circonferenziale aventi una larghezza l crescente ed una profondità d decrescente andando verso la porzione terminale ingrossata del mantello. In questo modo è possibile distribuire in maniera uniforme i carichi
20 in condizioni di esercizio.

 Vantaggiosamente, la fase di realizzazione della pluralità di scanalature prevede una fase di realizzazione di un gruppo di scanalature centrali tra il primo ed il secondo gruppo di scanalature di estremità. Più
25 precisamente, le scanalature centrali presentano tutte una medesima larghezza l inferiore alla larghezza delle scanalature di estremità ed una medesima profondità d maggiore della profondità delle scanalature di estremità.

In particolare, al termine della fase di forgiatura la porzione terminale ingrossata presenta una superficie interna rastremata che delimita una scanalatura avente una larghezza maggiore della larghezza della scanalatura di
5 estremità ad essa adiacente ed una profondità inferiore alla stessa.

In una forma realizzativa dell'invenzione, la fase di realizzazione di ciascun gruppo di scanalature di estremità prevede di realizzare sulla superficie interna
10 del semilavorato cilindrico tubolare una prima, una seconda ed almeno una terza scanalatura circonferenziale aventi una larghezza l crescente ed una profondità d decrescente andando verso la porzione terminale ingrossata del mantello.

15 Vantaggiosamente, sono, inoltre, previste le fasi di:
- disposizione di un distanziale all'interno del mantello cilindrico;
- disposizione di un primo perno di supporto in corrispondenza della prima testata;
20 - disposizione di un secondo perno di supporto in corrispondenza della seconda testata;
- fissaggio mediante accoppiamento imbullonato del distanziale alla prima testata, alla seconda testata, al primo perno di supporto e al secondo perno di supporto.

25 Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà ora illustrata con la descrizione che segue di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai

disegni annessi in cui:

- la figura 1 mostra un diagramma di flusso nel quale sono riportate le fasi principali del metodo, secondo l'invenzione, per produrre un cilindro monolucido;
- 5 - la figura 2 mostra schematicamente un cilindro monolucido prodotto attraverso il metodo, secondo l'invenzione;
- la figura 3 mostra un ingrandimento della zona di contatto tra mantello e testata del cilindro
10 monolucido di figura 2 per metterne in evidenza alcune caratteristiche;
- le figure 4 e 5 mostrano schematicamente due momenti della fase di laminazione alla quale viene sottoposto il semilavorato di partenza per ottenere il
15 mantello di figura 2;
- la figura 6 mostra schematicamente in una vista esplosa la zona di connessione tra il mantello e la testata del cilindro monolucido ottenuto attuando il metodo, secondo l'invenzione;
- 20 - la figura 7 mostra schematicamente in una vista la zona di connessione tra il mantello e la testata del cilindro monolucido di figura 6 in una configurazione assemblata;
- la figura 8 mostra un ingrandimento della
25 scanalatura circonferenziale più vicina alla porzione terminale ingrossata del mantello;
- la figura 9 mostra schematicamente in una vista in sezione la zona di contatto tra mantello e testata di

una variante del cilindro monolucido ottenibile attraverso il metodo, secondo l'invenzione.

Descrizione dettagliata di alcune forme realizzative

Come illustrato schematicamente nello schema a blocchi di figura 1, il metodo, secondo l'invenzione, per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido, o cilindro Yankee, prevede una fase iniziale di realizzazione di un semilavorato tubolare cilindrico 110 in acciaio avente una parete laterale 111 provvista di una superficie interna 112 e di una superficie esterna 113, blocco 301. Segue una fase di forgiatura del semilavorato tubolare cilindrico 110 fino ad ottenere un primo spessore predeterminato s_1 in corrispondenza di una porzione centrale 111a della parete laterale 111 ed un secondo spessore predeterminato s_2 , con $s_2 > s_1$, in corrispondenza di porzioni di estremità opposte 111b, 111c della parete laterale 111, blocco 302. In questo modo si ottiene un semilavorato tubolare cilindrico 110 con porzioni terminali ingrossate 111b, 111c. Si ha, poi, una fase di realizzazione di una pluralità di scanalature 15 sulla superficie interna 112 del semilavorato tubolare cilindrico 110 con ottenimento di un mantello cilindrico 10 del cilindro essiccatore monolucido 1, blocco 302. In particolare, le scanalature circonferenziali 15 sono realizzate per asportazione di truciolo. Come noto, in uso, nelle scanalature circonferenziali 15 si raccoglie la condensa che si forma a seguito dalla cessione del calore latente di

vaporizzazione dal vapore d'acqua immesso nel corpo del cilindro monolucido 1 verso l'esterno.

Secondo l'invenzione è, inoltre, prevista una fase di realizzazione di una pluralità di fori ciechi longitudinali
5 17 sulla superficie esterna 14, 16 delle porzioni terminali ingrossate 111b, 111c del mantello cilindrico 10, blocco 303.

Si ha, quindi, il posizionamento di testate 20 e 30 in corrispondenza delle opposte porzioni terminali ingrossate del mantello cilindrico 10 ed il fissaggio delle stesse al
10 mantello 10 mediante prigionieri 50, blocco 304. Più precisamente, ciascuna testata 20, 30 è provvista di una pluralità di fori passanti 27 ciascuno dei quali, in uso, viene allineato ad un rispettivo foro cieco 17. Pertanto, l'accoppiamento delle testate 20 e 30 al mantello 10 viene
15 effettuato avvitando i prigionieri 50 nei fori 17 e 27 disposti allineati, blocco 305.

Il cilindro essiccatore 1 viene, quindi, completato disponendo un distanziale 40 all'interno del mantello cilindrico 10, coassialmente ad esso, un primo perno di
20 supporto 70, in corrispondenza della prima testata 20, ed un secondo perno di supporto 80, in corrispondenza della seconda testata 30. In particolare, una prima estremità di ciascun perno di supporto 70, 80 è alloggiata, in uso, in un foro di una rispettiva testata 20, o 30, mentre
25 l'estremità opposta è montata all'interno di un cuscinetto 75, o 85. Il distanziale 40 viene quindi fissato alle testate 20 e 30 e ai perni 70 e 80 mediante accoppiamento imbullonato.

Come mostrato nel dettaglio nelle figure 7 e 9, i prigionieri impiegati per fissare il mantello 10 alle testate 20 e 30 sono preferibilmente prigionieri conici 50. Più precisamente, ciascun prigioniero 50 viene serrato ad
5 una rispettiva testata 20, o 30, mediante un dado di serraggio 52. Tra ciascun dado 52 e la superficie della testata 20, o 30, è prevista una fase di interposizione di una rondella di rame cotto 51. Questa particolare soluzione consente di compensare eventuali giochi in condizioni di
10 esercizio.

La soluzione tecnica prevista dal presente trovato consente di realizzare una distribuzione più omogenea delle sollecitazioni, in particolare degli sforzi termoe lastici, degli sforzi di pressione e delle sollecitazioni
15 prodotte dalla forza centrifuga, permettendo un incremento prestazionale e della vita utile del cilindro stesso.

Infatti, in condizioni di esercizio, la pressione tende a deformare in maniera diversa sia il mantello che le testate. Pertanto, le zone di contatto tra il mantello e le
20 testate sono quelle maggiormente sollecitate.

Per quanto sopra detto, in corrispondenza delle zone di contatto tra mantello e testate si concentrano le sollecitazioni alle quali è sottoposto il cilindro monolucido e pertanto, in condizioni di esercizio, possono
25 verificarsi fessurazioni e cricche che possono portare, nel tempo, ad una rottura della struttura.

La soluzione prevista dal presente trovato, invece, consente di aumentare lo spessore del mantello in

corrispondenza delle porzioni di estremità ed al tempo stesso di evitare di introdurre elementi di indebolimento strutturale quali saldature, o porzioni di viti sporgenti. Pertanto, in condizioni di esercizio, si realizza una
5 distribuzione più uniforme dei carichi. Un altro vantaggio dell'impiego di prigionieri, rispetto all'uso delle viti passanti di tipo tradizionale, è di evitare di "intrappolare" aria nel foro all'interno del quale viene avvitato. Infatti, la presenza di aria all'interno di fori,
10 o cavità, della struttura può causare cricche e fessurazioni, in quanto alle elevate temperature alle quali operano i cilindri monolucidi, l'aria aumenta di pressione e crea quindi sforzi concentrati.

Come schematicamente illustrato nelle figure... la fase di
15 forgiatura prevede una laminazione realizzata mediante almeno una prima calandra 210 ed una seconda calandra 220 atte, in uso, a ruotare attorno a rispettivi assi di rotazione 215 e 225 per esercitare la loro azione in corrispondenza rispettivamente delle superfici opposte 112 e
20 113 della parete 111 del semilavorato tubolare cilindrico 110. Più precisamente, le calandre 210 e 220 sono configurate in modo tale che durante la laminazione, lo spessore s del semilavorato tubolare cilindrico 110 viene portato ad un primo valore s_1 in corrispondenza di una
25 porzione centrale e ad un secondo spessore s_2 , con $s_2 > s_1$, in corrispondenza delle porzioni di estremità.

Come mostrato in dettaglio, ad esempio in figura 7, la fase di realizzazione di una pluralità di scanalature 15

sulla superficie interna 112 prevede la realizzazione di un primo e di un secondo gruppo di scanalature di estremità in corrispondenza della prima porzione di estremità 12 e della seconda porzione di estremità 13 del mantello 10. In particolare, ciascun gruppo di scanalature di estremità comprende almeno una prima ed almeno una seconda scanalatura circonferenziale 15a, o 15b, e 15'a, o 15'b aventi una larghezza l crescente. Più precisamente se con l_1 si indica la larghezza della scanalatura 15a e con l_2 si indica la larghezza della scanalatura 15b, si ha $l_1 > l_2$. Inoltre, le scanalature circonferenziali di estremità 15a, o 15b, e 15'a, o 15'b presentano una profondità d decrescente andando verso le porzioni terminali ingrossate 111b, 111c del mantello 10. Pertanto, se con d_1 si indica la profondità della scanalatura 15a e con d_2 si indica la larghezza della scanalatura 15b, si ha $d_1 > d_2$.

Questa particolare geometria delle scanalature circonferenziali 15 insieme all'assenza di saldature, o di porzioni sporgenti lato mantello 10 di viti, o bulloni, consente di ottimizzare le prestazioni del cilindro monolucido 1 rispetto ai cilindri Yankee di tecnica nota.

Tra il primo e il secondo gruppo di scanalature di estremità è previsto un gruppo di scanalature centrali aventi tutte una medesima larghezza l , inferiore alla larghezza delle scanalature di estremità, ed una medesima profondità d , maggiore della profondità delle scanalature di estremità.

Al termine della fase di forgiatura, la porzione

terminale ingrossata 111b, 111c presenta una superficie interna rastremata 14', 16' atta a delimitare una scanalatura 18 avente una larghezza l maggiore della larghezza della scanalatura di estremità ad essa adiacente
5 ed una profondità d inferiore della stessa.

In una variante prevista, inoltre, la fase di realizzazione della pluralità di scanalature 15 sulla superficie interna 112 prevede la realizzazione di una prima scanalatura 15a, 15'a, di una seconda 15b, 15'b, e di almeno
10 una terza scanalatura circonferenziale 15c, 15'c aventi una larghezza l crescente ed una profondità d decrescente andando verso la porzione terminale ingrossata 111b, o 111c, del mantello 10.

In una forma realizzativa vantaggiosa, ciascuna
15 testata 20, 30 comprende una porzione centrale ribassata 21, 31 verso l'interno del cilindro monolucido 1 ed una porzione di estremità 22, 32 collegata alla porzione centrale ribassata 21, 31 mediante una porzione di raccordo 23, 33. Questa può essere sostanzialmente
20 planare, o curvilinea, ossia sostanzialmente concava. In corrispondenza della porzione di raccordo 23, 33 di una testata 20, 30 può essere prevista almeno una apertura di ispezione 25, o passo d'uomo, ad esempio 2 aperture di ispezione. Queste garantiscono che, durante le operazioni
25 di montaggio, o manutenzione, il personale addetto possa operare in sicurezza. In una possibile forma realizzativa ciascuna porzione di raccordo di ciascuna testata è provvista di due aperture di ispezione disposte a 180°.

In particolare, ciascuna apertura di ispezione 25 presenta forma tubolare. La forma tubolare dei passi d'uomo 25 consente di semplificare e migliorare l'equilibratura dinamica dell'intera struttura e di agevolare l'accesso del personale all'interno del cilindro monolucido 1. L'imbocco tubolare dei passi d'uomo, inoltre, aumentata la rigidezza strutturale della testata e di conseguenza dell'intero cilindro monolucido.

Come mostrato nel dettaglio in figura 8, almeno le scanalature circonferenziali 15 di estremità presentano un profilo curvilineo. Secondo quanto previsto dall'invenzione, almeno queste scanalature circonferenziali 15 presentano un raggio di curvatura r maggiore del raggio di curvatura r'' delle scanalature circonferenziali 15 posizionate in corrispondenza della porzione centrale 11 del mantello cilindrico 10, ossia $r > r''$.

Più in dettaglio, il raggio di curvatura r della prima e della seconda scanalatura circonferenziale 15a, 15b e 15'a, 15'b del primo e del secondo gruppo è compreso tra 9.5 e 10.5 mm, ad esempio $r=10$ mm.

Come mostrato, ad esempio in figura 9, tra ciascun gruppo di scanalature circonferenziali di estremità 15 e le scanalature centrali 15'' è previsto un gruppo di scanalature circonferenziali intermedie 15'''. In particolare, il gruppo di scanalature intermedie 15''' comprende almeno una scanalatura circonferenziale avente una larghezza l''' uguale alla larghezza l'' delle

scanalature 15 della porzione centrale 11, ma una profondità d compresa tra la profondità della scanalatura circonferenziale di estremità 15b, o 15'b, ad essa adiacente e la profondità delle scanalature circonferenziali centrali 15". In una forma prevista, anche le scanalature circonferenziali 15''' del gruppo di scanalature intermedie presentano una forma curvilinea. In particolare, le scanalature circonferenziali 15''' del gruppo di scanalature intermedie possono avere un raggio di curvatura r''' compreso tra 6 e 7 mm, preferibilmente $r'''=6.4$ mm. Anche le scanalature circonferenziali 15" posizionate in corrispondenza della porzione centrale 11 del mantello cilindrico possono avere un raggio di curvatura r'' compreso tra 6 e 7 mm, preferibilmente $r''=6.4$ mm.

Per quanto riguarda la profondità delle prime scanalature circonferenziali di estremità 15a e 15'a è stato dimostrato che si realizzano condizioni ideali per una profondità d_1 compresa tra 25 e 27 mm, preferibilmente $d_1=26$ mm. Analogamente, le seconde scanalature circonferenziali 15b, 15'b del primo e del secondo gruppo hanno preferibilmente una profondità d_2 compresa tra 30 e 32 mm, preferibilmente $d_2=31$ mm.

In una forma realizzativa prevista dall'invenzione, le scanalature circonferenziali 15''' del gruppo di scanalature intermedie hanno una profondità d''' compresa tra 31 e 33 mm, preferibilmente una profondità $d'''=32$ mm.

Come ad esempio mostrato in figura 2, si ha un incremento di profondità nelle prime 4 scanalature,

ossia $d'' > d''' > d_2 > d_1$. Le scanalature 15" della porzione centrale 11 presentano tutte una medesima profondità d'' , ad esempio $d'' = 33$ mm.

La descrizione di cui sopra di una forma
5 realizzativa specifica è in grado di mostrare
l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo che
altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare
e/o adattare in varie applicazioni tale forma
realizzativa specifica senza ulteriori ricerche e senza
10 allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si
intende che tali adattamenti e modifiche saranno
considerabili come equivalenti della forma realizzativa
specifica. I mezzi e i materiali per realizzare le varie
funzioni descritte potranno essere di varia natura senza
15 per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si
intende che le espressioni o la terminologia utilizzate
hanno scopo puramente descrittivo e per questo non
limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, comprendente le fasi di:

5 - realizzazione di un semilavorato tubolare cilindrico (110) in acciaio avente una parete laterale (111) provvista di una superficie interna (112) e di una superficie esterna (113);

10 - forgiatura di detto semilavorato tubolare cilindrico (110) fino ad ottenere un primo spessore predeterminato s_1 in corrispondenza di una porzione centrale (111a) di detta parete laterale (111) ed un secondo spessore predeterminato s_2 , con $s_2 > s_1$, in corrispondenza di porzioni di estremità opposte (111b, 111c) di detta
15 parete laterale (111), in modo tale da ottenere un semilavorato tubolare cilindrico (110) con porzioni terminali ingrossate (111b, 111c);

20 - realizzazione di una pluralità di scanalature (15) su detta superficie interna (112) di detto semilavorato tubolare cilindrico (110) con ottenimento di detto mantello cilindrico (10) di detto cilindro essiccatore monolucido (1);

25 - realizzazione su una superficie esterna (14, 16) di dette porzioni terminali ingrossate (111b, 111c) di detto mantello cilindrico (10) di una pluralità di fori ciechi (17) longitudinali;

 - posizionamento di una testata (20, 30) in corrispondenza di ciascuna estremità ingrossata

(111b,111c) di detto mantello cilindrico (10), ciascuna testata (20,30) essendo provvista di una pluralità di fori passanti (27), al termine di detta fase di posizionamento ciascun foro passante (27) di detta pluralità essendo allineato con un rispettivo foro cieco (17) di detta porzione terminale ingrossata (111b,111c) di detto mantello cilindrico (10);

- fissaggio di ciascuna detta testata (20,30) ad una rispettiva porzione terminale ingrossata di detto mantello cilindrico (10) mediante avvvitamento di un prigioniero (50) in corrispondenza di ciascuna coppia di foro cieco (17) e di foro passante (27) allineati.

2. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo la rivendicazione 1, in cui detto prigioniero (50) è un prigioniero conico.

3. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo la rivendicazione 1, o 2, in cui ciascun detto prigioniero (50) viene serrato ad una rispettiva testata mediante un dado di serraggio (52), ed è prevista una fase di interposizione di una rondella (51) di rame, in particolare di rame cotto, tra detta testata (20,30) e detto dado di serraggio (52), in modo tale da compensare eventuali giochi in condizioni di esercizio.

4. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo la

rivendicazione 1, in cui detta fase di forgiatura è una laminazione realizzata mediante almeno una prima calandra (210) ed una seconda calandra (220) atte, in uso, a ruotare attorno a rispettivi assi di rotazione (215,225) per esercitare la loro azione rispettivamente su dette superfici opposte (112,113) di detta parete (111) di detto semilavorato tubolare cilindrico (110), detta prima e detta seconda calandra (210,220) essendo configurate in modo tale da realizzare detto primo spessore s1 in corrispondenza di detta porzione centrale di detta parete (111) e detto secondo spessore s2 in corrispondenza di dette porzioni di estremità.

5. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta fase di realizzazione di una pluralità di scanalature (15) su detta superficie interna (112) prevede la realizzazione di un primo e di un secondo gruppo di scanalature di estremità in corrispondenza di detta prima e di detta seconda porzione di estremità (12,13) di detto mantello (10), ciascuno tra detto primo e detto secondo gruppo di scanalature di estremità comprendendo almeno una prima ed almeno una seconda scanalatura circonferenziale (15a,15b, 15'a,15'b) aventi una larghezza l crescente ed una profondità d decrescente andando verso detta porzione terminale ingrossata di detto mantello (10), in modo tale da

distribuire in maniera uniforme i carichi in condizioni di esercizio.

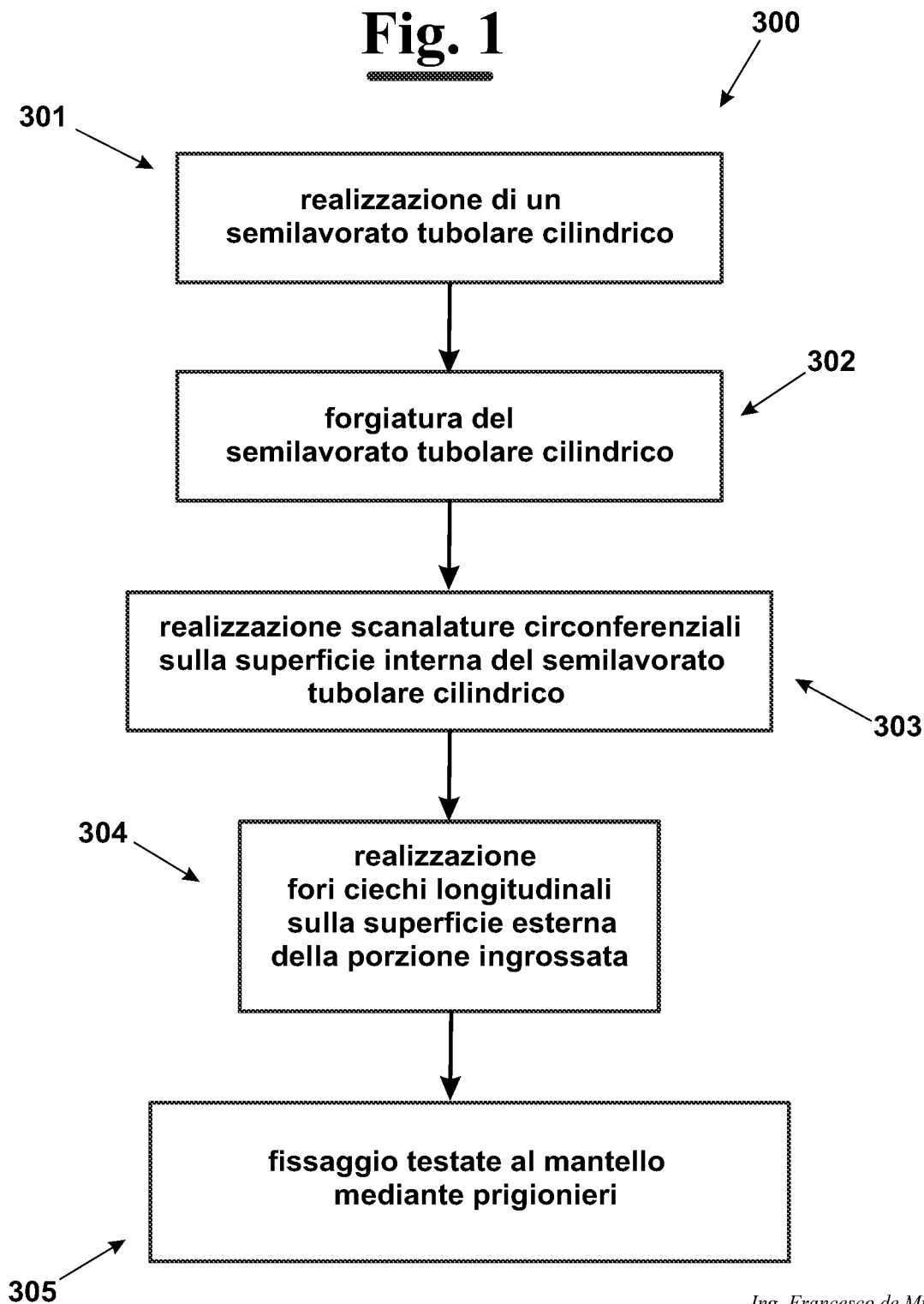
- 5 6. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo la rivendicazione 5, in cui detta fase di realizzazione di una pluralità di scanalature (15) su detta superficie interna (112) prevede la realizzazione di un gruppo di scanalature intermedie tra ciascuno di detto primo e detto secondo gruppo di scanalature
- 10 circonferenziali di estremità (15a,15b; 15'a,15'b) e dette scanalature centrali, detto gruppo di scanalature intermedie comprendendo almeno una scanalatura circonferenziale (15''') avente una larghezza uguale a quella di dette scanalature di
- 15 detta porzione centrale (11), ma una profondità d''' compresa tra la profondità della scanalatura circonferenziale di estremità ad essa adiacente e la profondità d'' delle scanalature circonferenziali centrali (15'').
- 20 7. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui tra detto primo e detto secondo gruppo di scanalature di estremità è previsto un gruppo di scanalature centrali aventi
- 25 tutte una medesima larghezza l inferiore alla larghezza di dette scanalature di estremità ed una medesima profondità d maggiore di detta profondità di dette scanalature di estremità.

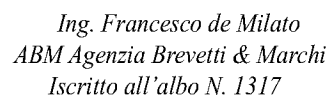
8. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo la rivendicazione 1, in cui al termine di detta fase di forgiatura detta porzione terminale ingrossata (111b,111c) presenta una superficie interna rastremata (14',16') atta a delimitare una scanalatura avente una larghezza maggiore della larghezza della scanalatura di estremità ad essa adiacente ed una profondità inferiore della stessa.
- 10 9. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui sono, inoltre, previste le fasi di:
- disposizione di un distanziale (40) all'interno di detto mantello cilindrico (10);
 - disposizione di un primo perno di supporto (70) in corrispondenza di detta prima testata (20);
 - disposizione di un secondo perno di supporto (80) in corrispondenza di detta seconda testata (30);
 - fissaggio mediante accoppiamento imbullonato di detto distanziale (40) a detta prima testata (20), a detta seconda testata (30), a detto primo perno di supporto (70) e a detto secondo perno di supporto (80).
- 25 10. Metodo per la produzione di un cilindro essiccatore monolucido (1), o cilindro Yankee, secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui dette scanalature circonferenziali (15) presentano un profilo curvilineo ed in cui dette scanalature circonferenziali (15a,15b;

15'a,15'b) di detto primo e di detto secondo gruppo di scanalature di estremità presentano un raggio di curvatura r maggiore del raggio di curvatura r'' delle scanalature circolari (15'') di detto gruppo centrale, ossia $r > r''$, detto raggio di curvatura r essendo compreso tra 9.5 e 10.5 mm.

P.P. CELLI Mauro e ANTONINI Giuseppe.

Fig. 1





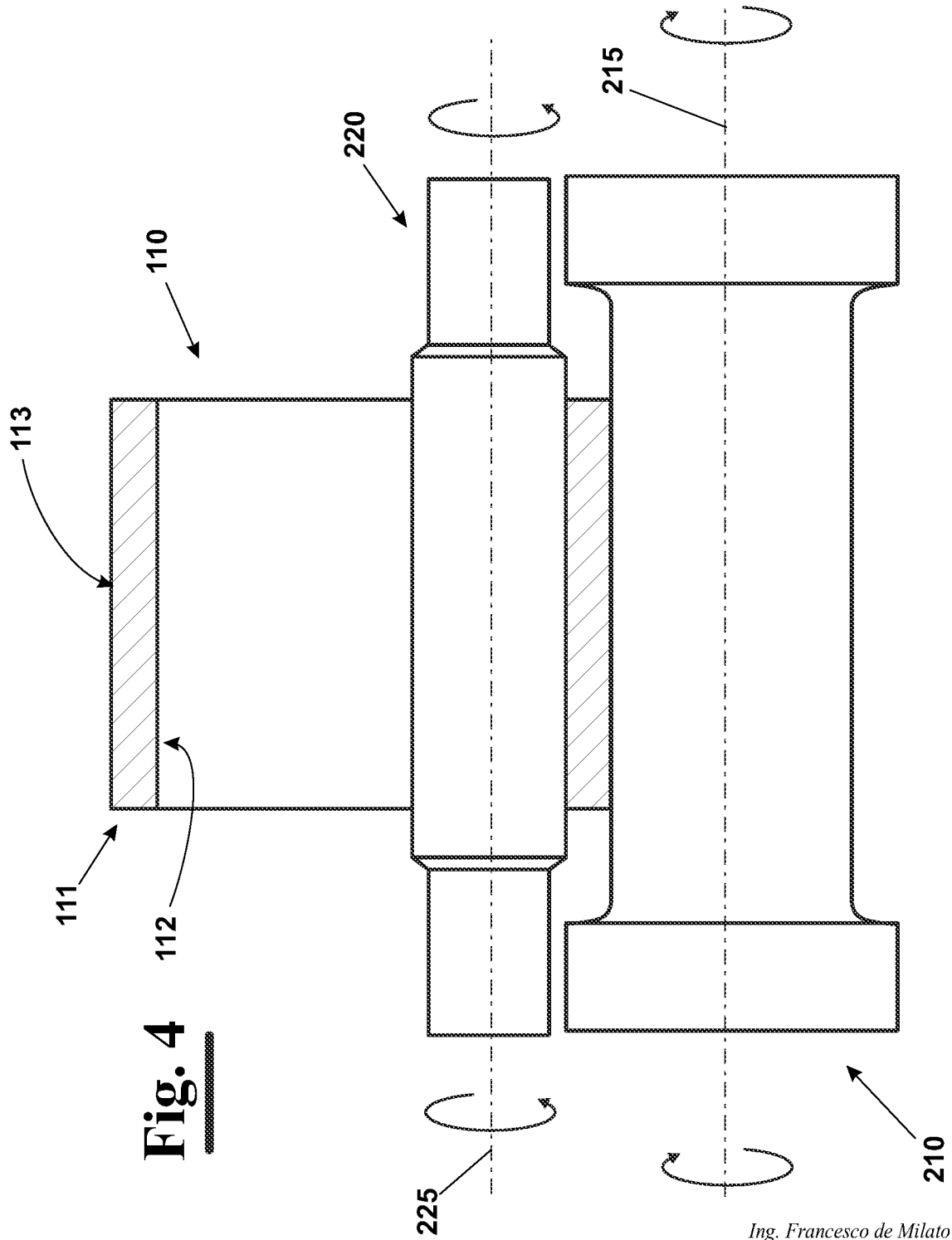


Fig. 4

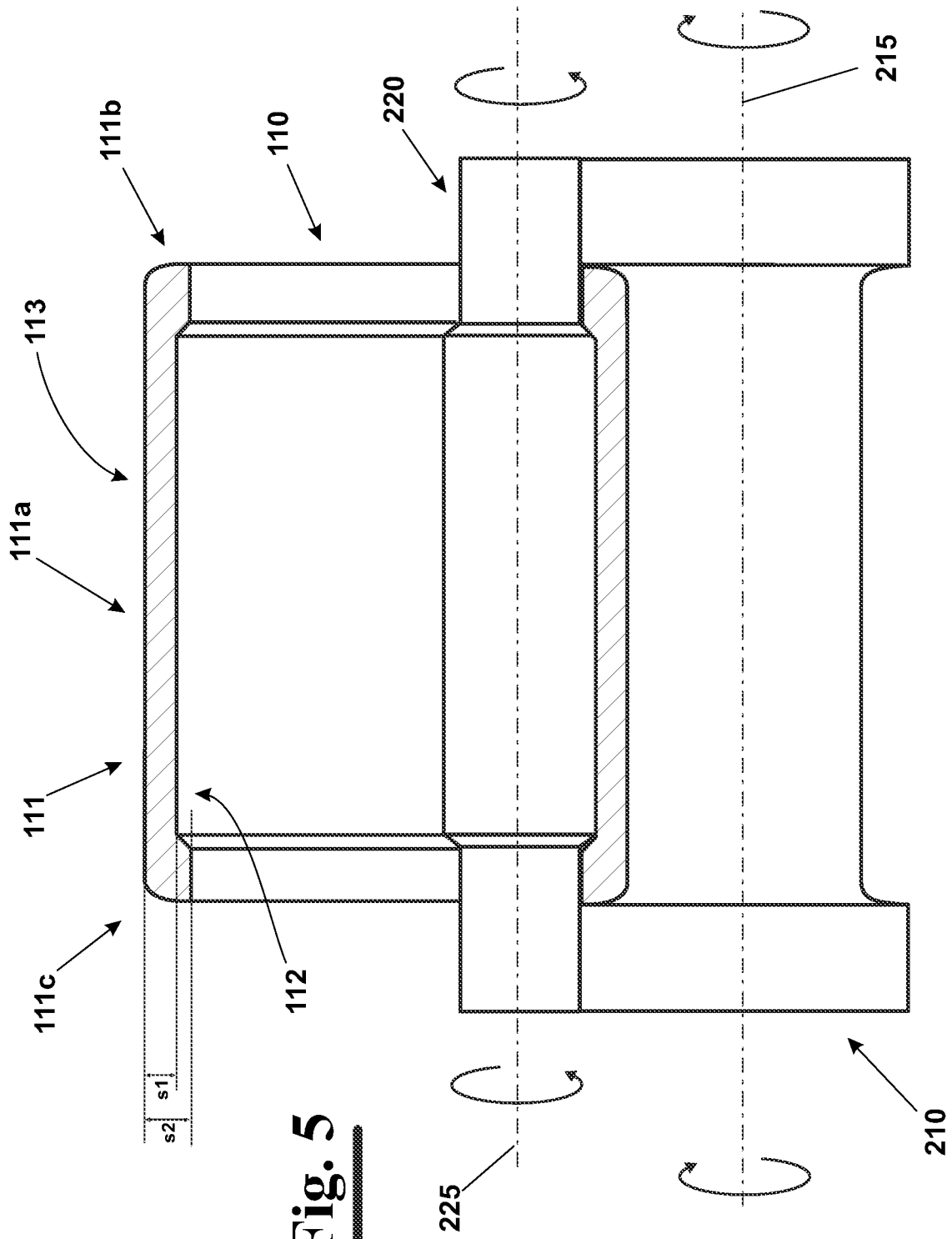


Fig. 5

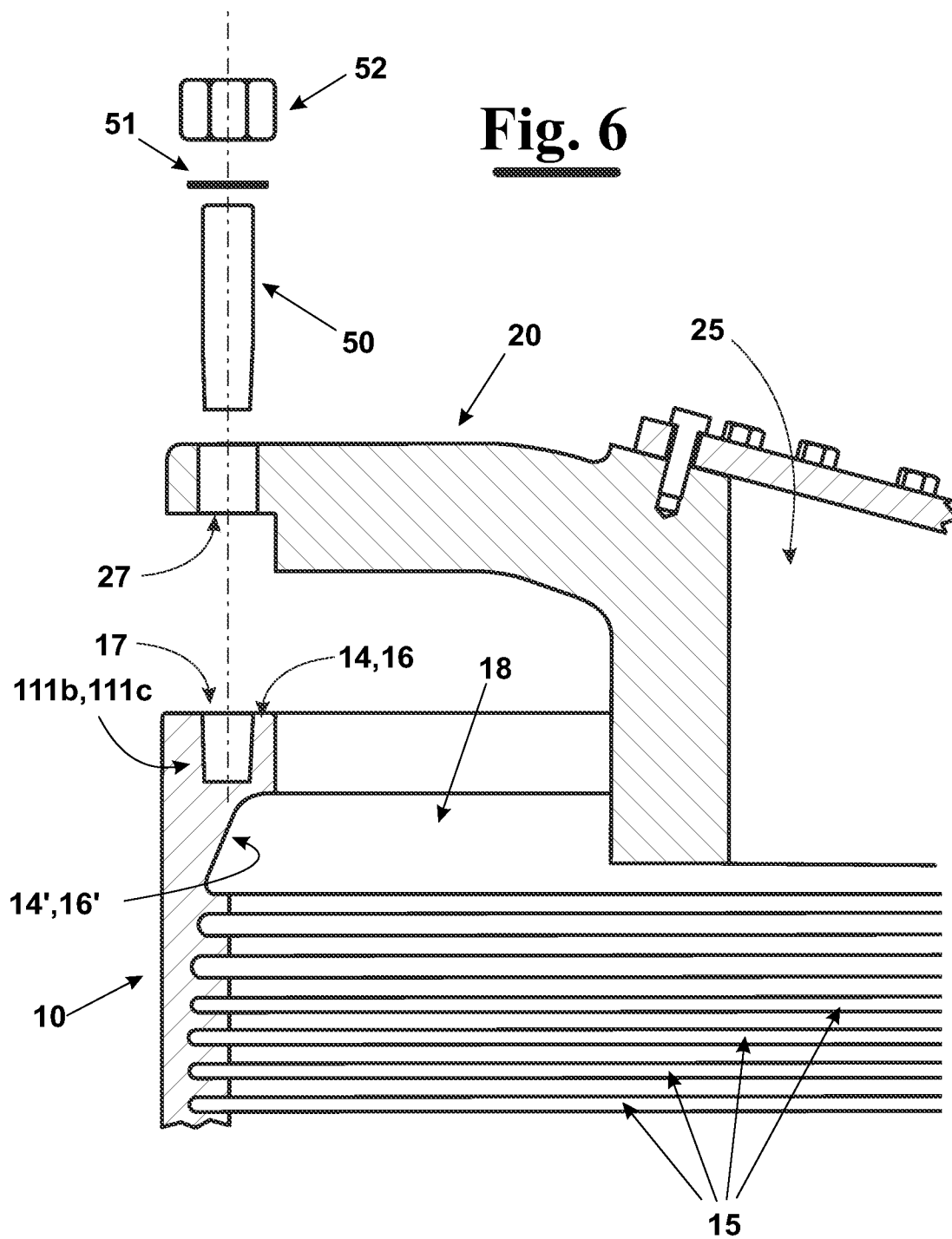


Fig. 8

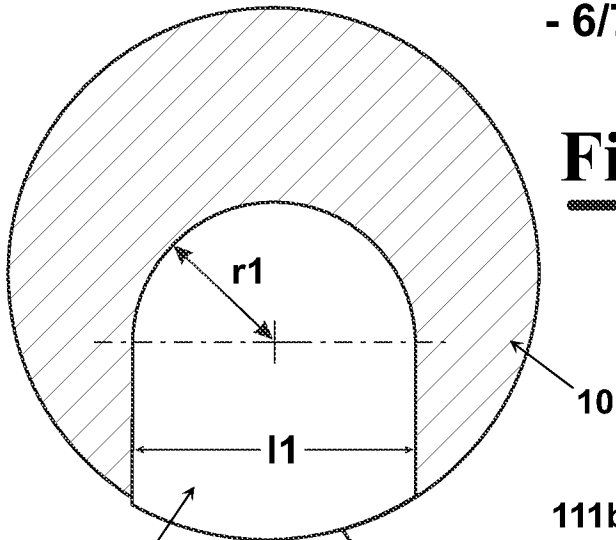
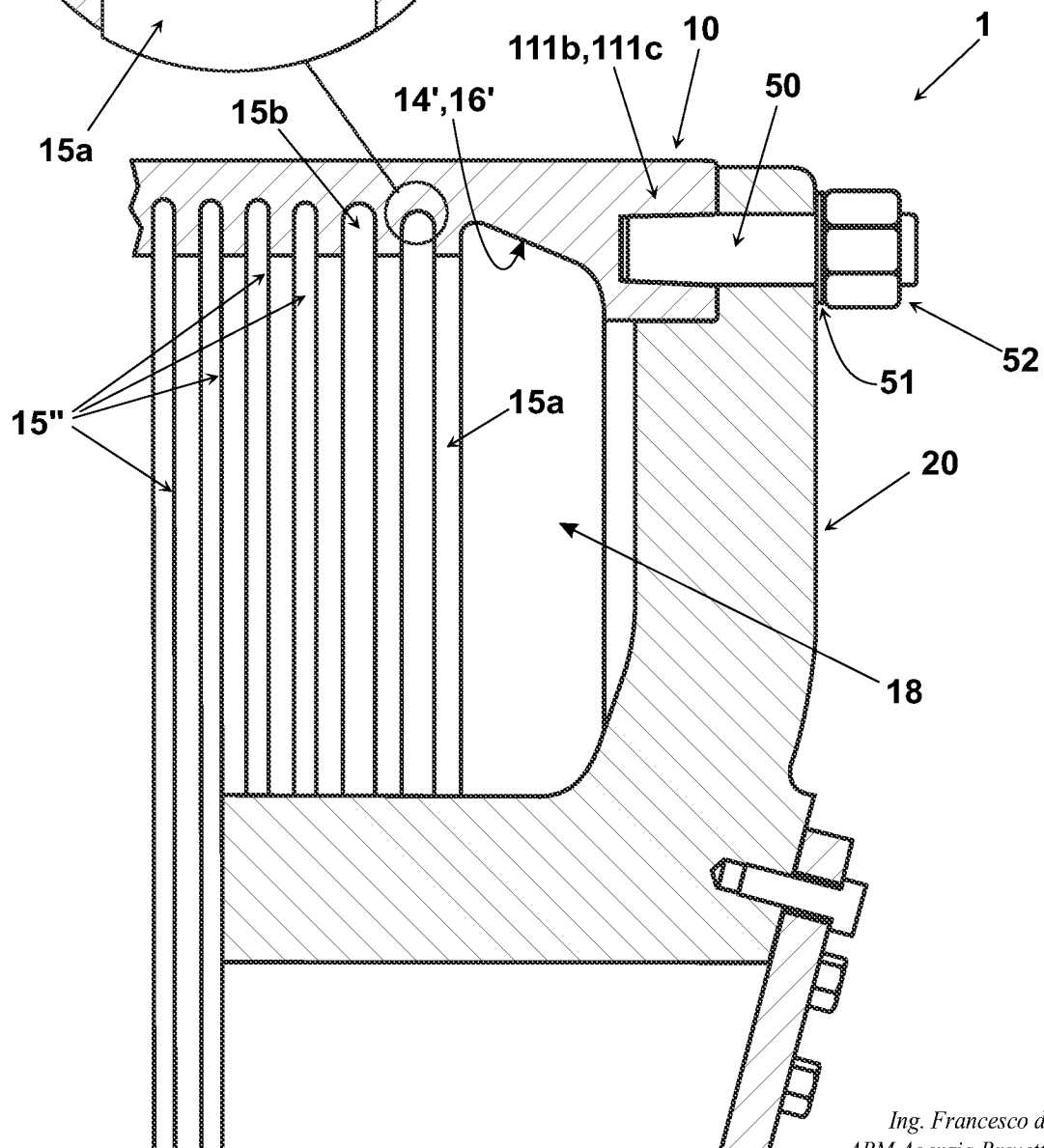
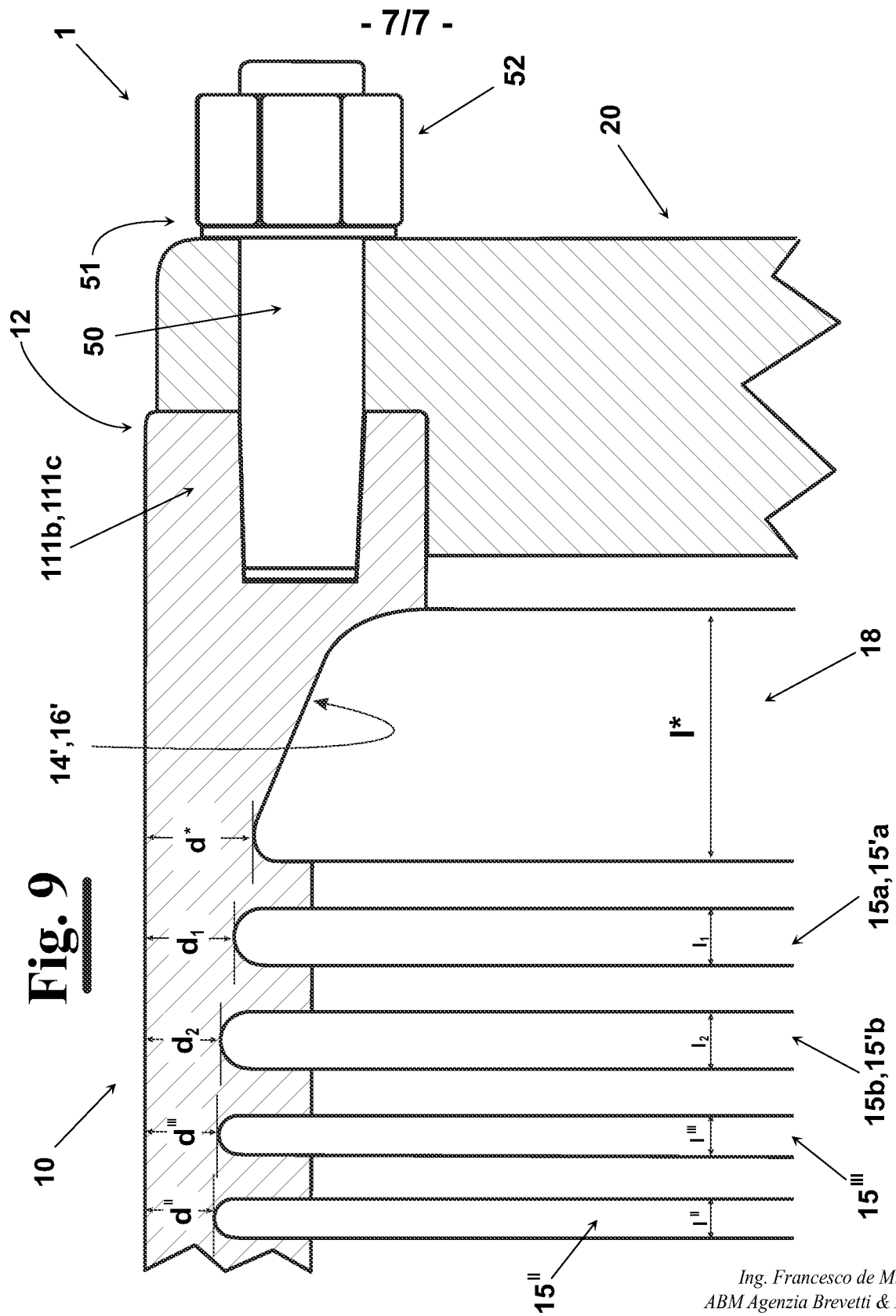


Fig. 7





Ing. Francesco de Milato
 ABM Agenzia Brevetti & Marchi
 Iscritto all'albo N. 1317