



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

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| DOMANDA NUMERO     | 102001900968301 |
| Data Deposito      | 07/11/2001      |
| Data Pubblicazione | 07/05/2003      |

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|---------|--------|-------------|--------|-------------|
| F       | 17     | C           |        |             |

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN CONTENITORE PER FLUIDI IN PRESSIONE  
E RELATIVO CONENITORE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

**"PROCEDIMENTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN CONTENITORE  
PER FLUIDI IN PRESSIONE E RELATIVO CONTENITORE"**

di: C.R.F. Società Consortile per Azioni, di  
nazionalità italiana, Strada Torino 50 - 10043  
Orbassano (Torino).

Inventori designati: Antonio VECA, Stefano ALACQUA,  
Francesco BUTERA.

Depositata il: 7 novembre 2001

TO 2001 A00 105 5

\* \* \*

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un  
procedimento per la realizzazione di un contenitore  
per fluidi in pressione del tipo indicato al  
preambolo della rivendicazione 1 e ad un contenitore  
per fluidi in pressione del tipo indicato al  
preambolo della rivendicazione 13.

Le pareti formate da una pluralità di strati di  
materiale presentano notoriamente caratteristiche  
meccaniche e di permeabilità migliori rispetto a  
quelli ottenibili dall'utilizzo di un singolo  
strato; nel caso specifico dei contenitori per  
fluidi in pressione, la previsione di pareti  
multistrato consente di ottenere ottime proprietà  
barriera, non solo nei confronti di fluidi puri o di

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULY  
s.r.l.

classi di fluidi, ma anche nei confronti di miscele i cui componenti siano totalmente diversi gli uni dagli altri.

In tale ottica, da FR-A-2.733.296 è noto un serbatoio per gas in pressione, il cui corpo principale è realizzato in materiale termoplastico multistrato, tramite co-estrusione o co-iniezione soffiata, essendo a tale scopo utilizzato un copolimero EVOH o PVDC quale principale materiale barriera.

Rispetto a tale tecnica nota, la presente invenzione si propone di indicare un nuovo e vantaggioso procedimento per la realizzazione di contenitori per fluidi in pressione a parete multistrato.

In tale ambito generale, un primo scopo dell'invenzione è quello di indicare un procedimento che consenta di realizzare in modo semplice ed economico dei contenitori del tipo indicato.

Altro scopo dell'invenzione è quello di superare le attuali difficoltà tecnologiche derivanti dall'utilizzo di un elevato numero di strati di materiale; si noti a tal riguardo che i processi di co-estrusione o co-estrusione soffiata noti presuppongono l'impiego di macchinari estremamente

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.

complessi, i quali non consentono peraltro di realizzare pareti aventi un numero di strati superiore ad un certo limite, ad esempio nove strati.

Altro scopo dell'invenzione è quello di indicare un procedimento che consenta di realizzare dei contenitori del tipo indicato che, pur risultando estremamente leggeri, siano dotati di robustezza strutturale e proprietà barriera ottimali.

Altro scopo dell'invenzione è quello di indicare un modo di realizzazione di contenitori del tipo indicato che consenta l'agevole riciclaggio dei materiali impiegati, quando se ne presenti la necessità.

Questi ed altri scopi ancora, che risulteranno maggiormente chiari in seguito, sono raggiunti secondo la presente invenzione da un procedimento per la realizzazione di un contenitore per fluidi in pressione, nonché da un contenitore per fluidi in pressione, aventi le caratteristiche delle rivendicazioni allegate, che si intendono parte integrante della presente descrizione.

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue e dai

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUPLY  
s.r.l.

disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio esplicativo e non limitativo in cui:

- la figura 1 è una vista in prospettiva di un generico contenitore per fluidi in pressione, realizzato secondo la presente invenzione;

- la figura 2 è una vista in esploso del contenitore di figura 1;

- la figura 3 è una sezione trasversale di una zona di estremità di un contenitore realizzato secondo la presente invenzione;

- la figura 4 è una sezione parziale e schematica di una porzione di una parete del contenitore di figura 1, in accordo ad una possibile forma realizzativa dell'invenzione.

Nelle figure 1 e 2 con 1 viene indicato nel suo complesso un contenitore o serbatoio per fluidi in pressione, realizzato secondo i dettami della presente invenzione. Come si nota, particolarmente in figura 2, il serbatoio 1 risulta formato da:

- una parete principale 2, di forma complessivamente cilindrica;

- due elementi terminali o boccole, indicate con 3 e 4, ciascuna definente sulla propria superficie esterna una coppia di sedi parallele, indicate rispettivamente con 3A e 4A;

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUPLY  
s.r.l.

- due guarnizioni cilindriche, di impiego eventuale, indicate con 5 e 6;

- due coppie di anelli di bloccaggio interni, indicati con 7 e 8;

- due anelli di bloccaggio esterni, indicati con 9 e 10.

La parete principale 2 risulta formata dalla sovrapposizione di più strati di materiale plastico o sintetico; secondo l'invenzione, ciò viene ottenuto arrotolando su se stesso più volte almeno un foglio o lamina di materiale idoneo, indicato con 2A in figura 2, a formare una camera cilindrica 11.

Preferibilmente lo stesso foglio 2A è realizzato tramite sovrapposizione di più strati o film di materiali tra loro differenti, come risulterà chiaro in seguito; in termini generali peraltro, il foglio 2A può anche essere interamente realizzato con un unico materiale, sia esso termoplastico o termoindurente, selezionato ad esempio tra poliammidi, polipropileni, polietileni, poliesteri, poliuretani, poliolefinici, poliacrilati, polimetacrilati, resine epossidiche o elastomeriche; i citati materiali possono convenientemente essere nanocompositi, intendendo con ciò la possibilità che essi siano addizionati con riempitivi di dimensioni

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUPLY  
s.r.l.

nanometriche.

Nel caso esemplificato in figura 2 la boccola 3 è piena, in quanto prevista per occludere posteriormente la camera 11; la boccola 4 è invece prevista per realizzare una sorta di bocchettone o raccordo e presenta a tale scopo un foro passante, provvisto di madrevite, onde consentire l'inserimento ed il fissaggio di una valvola di tenuta; naturalmente nulla vieta, in caso di necessità, di prevedere un simile foro assiale filettato anche nella boccola 3.

Le boccole 3 e 4 possono essere realizzate con qualsiasi materiale sufficientemente rigido allo scopo cui esse sono destinate, quali ad esempio dei materiali metallici o ceramici o sintetici.

Gli anelli 7-10 sono preferibilmente realizzati in lega a memoria di forma; a tale scopo può essere utilizzata una delle seguenti leghe: Ni-Ti, Ni-Ti-Cu, Cu-Al-Zn, Cu-Al-Ni.

Le leghe a memoria di forma, o SMA (da *Shape Memory Alloy*), sono in sé ben note e non richiedono come tali una descrizione dettagliata in questa sede; qui basti rammentare tali leghe permettono di ottenere oggetti suscettibili di variare di forma e dimensioni a seguito di stimoli esterni (elettrici,

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUX  
s.r.l.

termici o magnetici) e/o tramite l'applicazione di carichi esterni.

Le guarnizioni 5 e 6 possono essere infine realizzate in materiale elastomerico ad elevata durezza o altro materiale di simili caratteristiche.

Come risulterà chiaro in seguito, ai fini della realizzazione del serbatoio 1, il foglio 2A viene arrotolato a spirale sulle boccole 3 e 4, a formare la parete principale 2, di forma cilindrica, che aderisce alle sue estremità longitudinali sulle boccole stesse. La tenuta tra le parti può essere garantita direttamente tramite l'azione degli anelli interni 7 e 8, i quali provvedono a serrare radialmente la parete 2 sulle sedi 3A e 4A delle boccole 3 e 4, rispettivamente; in tal modo, come si nota ad esempio in figura 3, la parete 2 viene sollecitata ad adattarsi al profilo esterno delle boccole 3 e 4.

Tra gli anelli 7 e 8 e la parete 2 possono essere interposte le guarnizioni cilindriche 5 e 6, le quali sono previste non tanto per garantire una maggiore tenuta al trafilamento del fluido contenuto nella camera 11, quanto per proteggere la parete 2 da micro-danneggiamenti, questi ultimi potendo derivare dal contatto diretto tra gli anelli 7 e 8 e

**BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUXX  
s.r.l.**

la parete 2; in altri termini, quindi, le guarnizioni 5 e 6 hanno lo scopo di evitare che la formazione di micro-fratture nella parete 2 possa portare all'innesto di cricche, suscettibili di determinare la successiva rottura del serbatoio 1.

Il citato grado di protezione da micro-danneggiamenti può essere eventualmente accresciuto interponendo ulteriori guarnizioni cilindriche tra la parete 2 e le boccole 3 e 4; una di tali eventuali ulteriori guarnizioni, posta sulla boccola 3, viene indicata in figura 3 con 5A (una simile guarnizione può naturalmente essere prevista anche sulla boccola 4).

Gli anelli di bloccaggio esterni 9 e 10 vengono infine previsti per assicurare l'uniformità della tenuta radiale in corrispondenza delle estremità longitudinali del serbatoio 1; come si nota in figura 3, tali anelli esterni 9 e 10 provvedono infatti a sollecitare radialmente ed in modo uniforme gli anelli 7 e 8 verso le boccole 3 e 4, con interposta la parete 2 e le eventuali guarnizioni 5, 6 e 5A.

Come in precedenza accennato, il foglio 2A che realizza la parete 2 può essere costituito da una pluralità di strati di diversi materiali; una

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUYX  
s.r.l.

possibile forma realizzativa preferita in tal senso viene rappresentata schematicamente in figura 4, secondo la quale il foglio 2A è ottenuto tramite la sovrapposizione di

- un primo film 12 in poliammide nanocomposita, il quale ha il compito di fungere da barriera ai fluidi contenuti all'interno del serbatoio 1 e di fornire al contempo gran parte del contributo strutturale;

- un secondo film 13 in altro materiale polimerico a bassa permeabilità, onde permettere di finalizzare il serbatoio 1 al contenimento di un determinato componente gassoso; in tale ottica, ad esempio, può essere impiegato un film in polietilene, nel caso in cui il contenitore 1 debba contenere combustibili alcolati; si noti quindi che la caratteristica del film 13 non risiede tanto nel materiale che lo costituisce, quanto nella funzione che esso assolve;

- un terzo film 14 elastomerico, ad esempio in poliuretano, poliestere, poliacrilato, polimetacrilato, resina epossidica o poliolefine, il quale ha il compito di incrementare le caratteristiche meccaniche del contenitore 1, garantendo una maggior resistenza agli urti; la

**BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX**  
s.r.l.

funzione del film 14 è altresì quella di fungere da cuscinetto fra gli strati ad esso adiacenti, favorendone il leggero scorrimento in modo da incrementare l'elasticità e la resilienza, ovvero la resistenza agli impatti, del contenitore.

Tra i suddetti film possono essere eventualmente previsti anche degli strati di adesivo, indicati con 15 in figura 4, aventi il compito di migliorare l'adesione fra i film 12-14; ad esempio, l'adesione tra un film 13 in polietilene ed un film 12 in poliammide può essere migliorata impiegando uno strato 15 di adesivo a base di anidride maleica.

Si noti che la presenza degli strati di adesivo 15 deve in ogni caso essere considerata opzionale, qualora l'attrito tra i film 12-14 dovuto alla pressione interna al serbatoio 1 non fosse considerata sufficiente allo scopo.

In termini generali, i vari film previsti potranno avere spessori diversi l'uno dall'altro, in funzione del materiale e del ruolo svolto. Ogni singolo strato o film previsto avrà preferibilmente uno spessore compreso tra 10 e 100 micron, di modo che la sovrapposizione di più strati tra di loro porterà ad ottenere un foglio 2A dello spessore totale compreso tra 50 micron e 5 mm. A titolo

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

puramente indicativo gli strati 12, 13, 14 e 15 di figura 4 potranno avere spessori sino a 30, 30, 20 e 10 micron rispettivamente. Si noti peraltro che la sequenza illustrata in figura 4 può essere anche ripetuta per un numero discreto di volte, sino ad ottenere lo spessore e la resistenza voluti per il foglio 2A, la quale sarà funzione della pressione d'impiego del serbatoio 1.

Ai fini della realizzazione del serbatoio 1, il foglio 2A viene avvolto su sé stesso, a mo' di rotolo, intorno alle boccole 3 e 4, previo riscaldamento di queste ultime al fine di garantire una perfetta adesione tra le parti; in tal modo viene formata la parete principale 2, di forma cilindrica, che aderisce alle sue estremità longitudinali sulle boccole 3 e 4.

Nel caso in cui siano previste le guarnizioni 5A, queste ultime verranno calzate sulle boccole 3 e 4 prima che il foglio 2A venga arrotolato più volte su sé stesso; nel caso in cui siano previste le guarnizioni 5 e 6, queste saranno calzate sulle estremità longitudinali del foglio 2A dopo il suddetto avvolgimento.

Le coppie di anelli interni 7 e 8 vengono quindi calzate alle estremità della parete 2 così formata.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUPLY  
s.r.l.

A tale scopo, gli anelli 7 e 8 vengono deformati al di sotto della temperatura di transizione martensite-austenite; gli stessi anelli in SMA vengono poi riscaldati fino ad oltrepassare la suddetta temperatura di transizione, in modo da poter essere calzati sulle due estremità longitudinali della parete 2, in allineamento alle sedi 3A e 4A delle boccole stesse; gli anelli 7 e 8 riprendono successivamente la forma originale, stringendosi verso le boccole 3 e 4, così garantendo la necessaria tenuta. Gli anelli esterni in SMA 9 e 10 vengono infine calzati ciascuno sulla rispettiva coppia di anelli 7 e 8, con modalità analoghe a quelle testé descritte, di modo che i primi, tendendo verso la loro forma originale, si stringano sui secondi, garantendo l'uniformità della tenuta nelle zone di estremità del serbatoio 1.

I contenitori realizzati secondo l'invenzione possono trovare applicazione in vari settori, quali la produzione di serbatoi per carburanti gassosi per veicoli, di bombolette spray, di bombole di dimensioni più o meno grandi, ad esempio per lo sport o il tempo libero (bombole per ossigeno, bombole da campeggio, eccetera); le dimensioni dei contenitori secondo l'invenzione potranno quindi

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUPLY  
s.r.l.

essere variabili in funzione dell'applicazione.

Dalla descrizione effettuata risultano chiare le caratteristiche del procedimento per la realizzazione di contenitori per fluidi in pressione e del contenitore per fluidi in pressione secondo la presente invenzione, le quali vengono ulteriormente dettagliate nelle rivendicazioni allegate.

Dalla descrizione effettuata risultano altresì chiari i vantaggi dell'invenzione, principalmente rappresentati dalla semplicità di attuazione del processo descritto, dalla possibilità di realizzare contenitori aventi caratteristiche ottimali di impermeabilità ad un elevato numero di composti puri e di miscele, dalla possibilità di realizzare contenitori aventi elevate prestazioni meccaniche, dalla possibilità di agevole separazione delle varie parti del contenitore, in vista dell'eventuale riciclaggio dei materiali che lo compongono.

È chiaro che numerose varianti sono possibili per l'esperto del ramo al procedimento ed al contenitore descritti come esempio, senza per questo uscire dagli ambiti di novità insiti nell'idea inventiva.

Il numero degli anelli in SMA interni 7, 8 (e quindi delle sedi 3A e 4A), nonché degli anelli in

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

SMA esterni 9, 10 potrebbe variare rispetto a quanto illustrato e descritto a titolo di esempio. Gli stessi mezzi utilizzati per serrare radialmente la parete 2 sulle boccole 3 e 4 possono avere forma diversa forma da quella illustrata, purché idonea allo scopo preposto, ed essere realizzati con un materiale diverso da una lega in memoria di forma.

I contenitori secondo l'invenzione possono essere dotati di uno o più strati esterni di rivestimento superficiale, al fine di migliorare le caratteristiche di permeabilità, nonché fornire un'adeguata protezione meccanica e dall'abrasione; i materiali utilizzati a tal fine potranno essere plastiche termoindurenti (elastomeri e non). Si segnala la possibilità di prevedere anche uno strato ignifugo, al fine di garantire la protezione da fiamma del contenitore secondo l'invenzione.

\* \* \* \* \*

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUPLY  
s.r.l.

## RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la realizzazione di un contenitore per fluidi in pressione (1), nel quale è prevista la formazione di una parete in materiale plastico o sintetico (2), comprendente una pluralità di strati adiacenti e destinata a delimitare almeno in parte una camera (11) per il contenimento del fluido, caratterizzato dal fatto di prevedere i passi di:

- allineare tra loro due elementi terminali (3,4), in particolare secondo un medesimo asse, detti elementi terminali (3,4) realizzando due estremità longitudinali di detta camera (11),

- avvolgere su sé stessa ed attorno a detti elementi terminali (3,4) almeno una lamina (2A), detta parete (2) venendo così formata da detta lamina (2A), le volute di quest'ultima realizzando detti strati adiacenti,

- serrare radialmente su detti elementi terminali (3,4) la parete (2) formata dall'avvolgimento di detta lamina (2A).

2. Procedimento, secondo la rivendicazione 1, ove detta parete (2) viene serrata radialmente su ciascuno di detti elementi terminali (3,4) tramite almeno un rispettivo primo elemento anulare in lega

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

a memoria di forma (7,8).

3. Procedimento, secondo la rivendicazione 1 o 2, ove detta lamina (2A) viene a sua volta formata in più strati, in particolare in materiali tra loro differenti.

4. Procedimento, secondo la rivendicazione 1 o 2, ove detta lamina (2A) è formata con un unico materiale, in particolare termoplastico o termoindurente e selezionato nel gruppo comprendente: poliammidi, polipropileni, polietileni, poliesteri, poliuretani, poliolefinici, poliacrilati, polimetacrilati, resine epossidiche o elastomeriche.

5. Procedimento, secondo la rivendicazione 2, ove ciascuno di detti primi elementi anulari (7,8) è sollecito radialmente verso il rispettivo elemento terminale (3,4) tramite almeno un secondo elemento in lega a memoria di forma (9,10).

6. Procedimento, secondo la rivendicazione 1, ove il profilo esterno di ciascuno di detti elementi terminali (3,4) è preventivamente sagomato per definire almeno un avvallamento (3A,4A) e detta parete (2) viene portata a deformarsi in adattamento a detto profilo a seguito di detto serraggio radiale.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

7. Procedimento, secondo la rivendicazione 2, ove tra detto primo elemento anulare (7,8) e detta parete (2) è inserita almeno una guarnizione (5,6).

8. Procedimento, secondo la rivendicazione 2, ove tra detta parete (2) ed un rispettivo elemento terminale (3,4) è inserita almeno una guarnizione (5A).

9. Procedimento, secondo la rivendicazione 3, ove detta lamina (2A) viene formato tramite la sovrapposizione di almeno:

- un primo strato (12) in poliammide nanocomposita;

- un secondo strato (12) in materiale polimerico a bassa permeabilità;

- un terzo strato (14) in materiale elastomerico, in particolare interposto tra detti primo e secondo strato (12,13);

tra detti primo, secondo e terzo strato essendo eventualmente disposto un materiale adesivo (15).

10. Procedimento, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, ove detti elementi terminali (3,4) vengono riscaldati prima dell'avvolgimento di detta lamina (2A).

11. Procedimento, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, ove è prevista

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

l'apposizione di almeno uno strato di rivestimento superficiale esterno su detta parete (2).

12. Contenitore per fluidi in pressione, comprendente una camera (11) delimitata almeno in parte tramite una parete multistrato (2), realizzato con il procedimento secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 11.

13. Contenitore per fluidi in pressione, comprendente una camera (11) delimitata almeno in parte tramite due elementi longitudinali (3,4) tra i quali si stende una parete multistrato (2), caratterizzato dal fatto che detta parete (2) è costituita da almeno una lamina (2A), arrotolata su sé stessa ed attorno a detti elementi terminali (3,4) a mo' di rotolo, e che sono previsti mezzi di bloccaggio (7-10), operativi per serrare radialmente su detti elementi longitudinali (3,4) la parete multistrato (2) così formata.

14. Contenitore, secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detti mezzi (7-10) comprendono almeno un primo elemento anulare in lega a memoria di forma (7,8) che circonda almeno in parte un rispettivo elemento longitudinale (3,4), con interposta detta parete multistrato (2).

15. Contenitore, secondo la rivendicazione 14,

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUPLY  
s.r.l.

caratterizzato dal fatto che detti mezzi (7-10) comprendono altresì almeno un secondo elemento anulare in lega a memoria di forma (9,10) che circonda un rispettivo primo elemento anulare (7,8).

16. Contenitore per fluidi in pressione, preferibilmente ma non esclusivamente secondo la rivendicazione 1, comprendente una camera (11) delimitata almeno in parte tramite una parete in materiale plastico multistrato (2), caratterizzato dal fatto che detta parete (2) è formata da almeno:

- un primo strato (12) in poliammide nanocomposita,

- un secondo strato (13) in polietilene o simile materiale polimerico a bassa permeabilità,

- un terzo strato (14) in materiale elastomerico, quale poliuretano, poliestere, poliacrilato, polimetacrilato, resina epossidica o poliolefine, interposto tra detti primo e secondo strato (12,13),

tra due o più di detti strati (12,13,14) essendo eventualmente disposto un materiale adesivo (15).

17. Procedimento per la realizzazione di un contenitore per fluidi in pressione e/o contenitore per fluidi in pressione, sostanzialmente come descritto ed illustrato, e per gli scopi

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI DOULY  
s.r.l.

specificati.

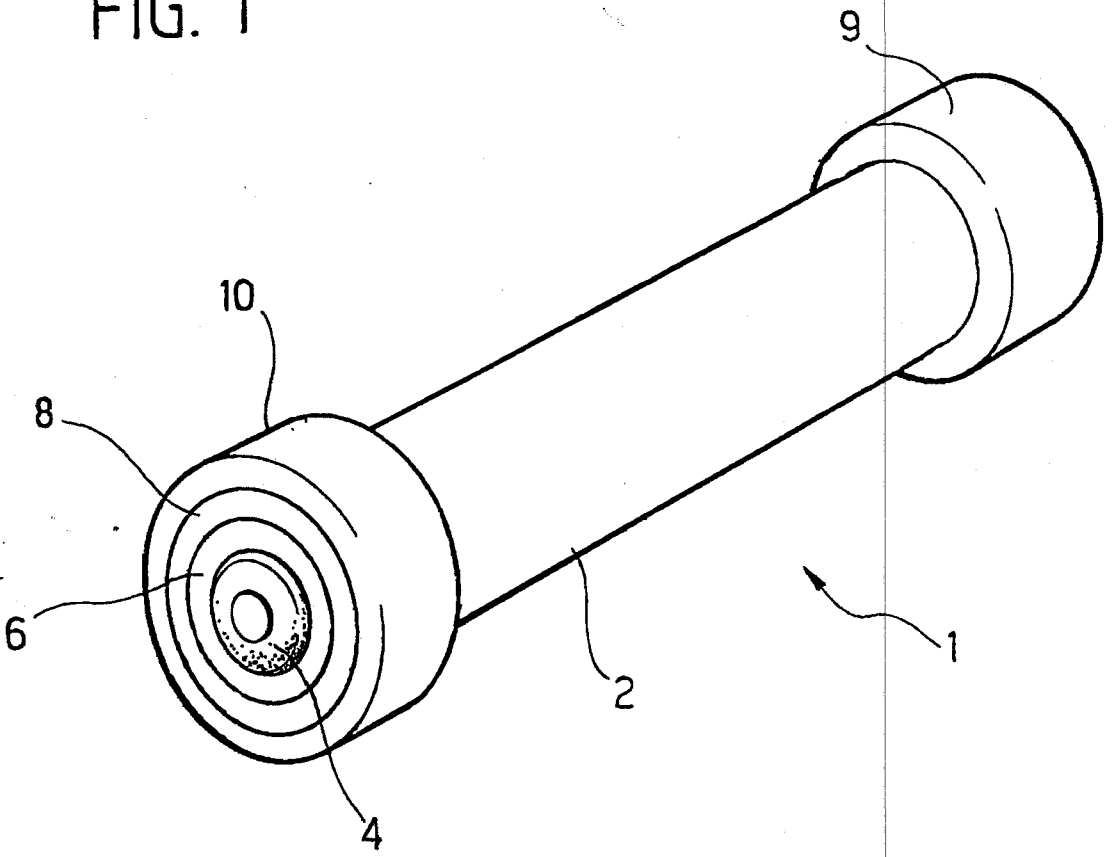
\* \* \* \* \*

**Ing. Giancarlo NOTARO**  
N. iscriz. ALBO 268  
Ha proprio e per gli altri



W 2001A001055

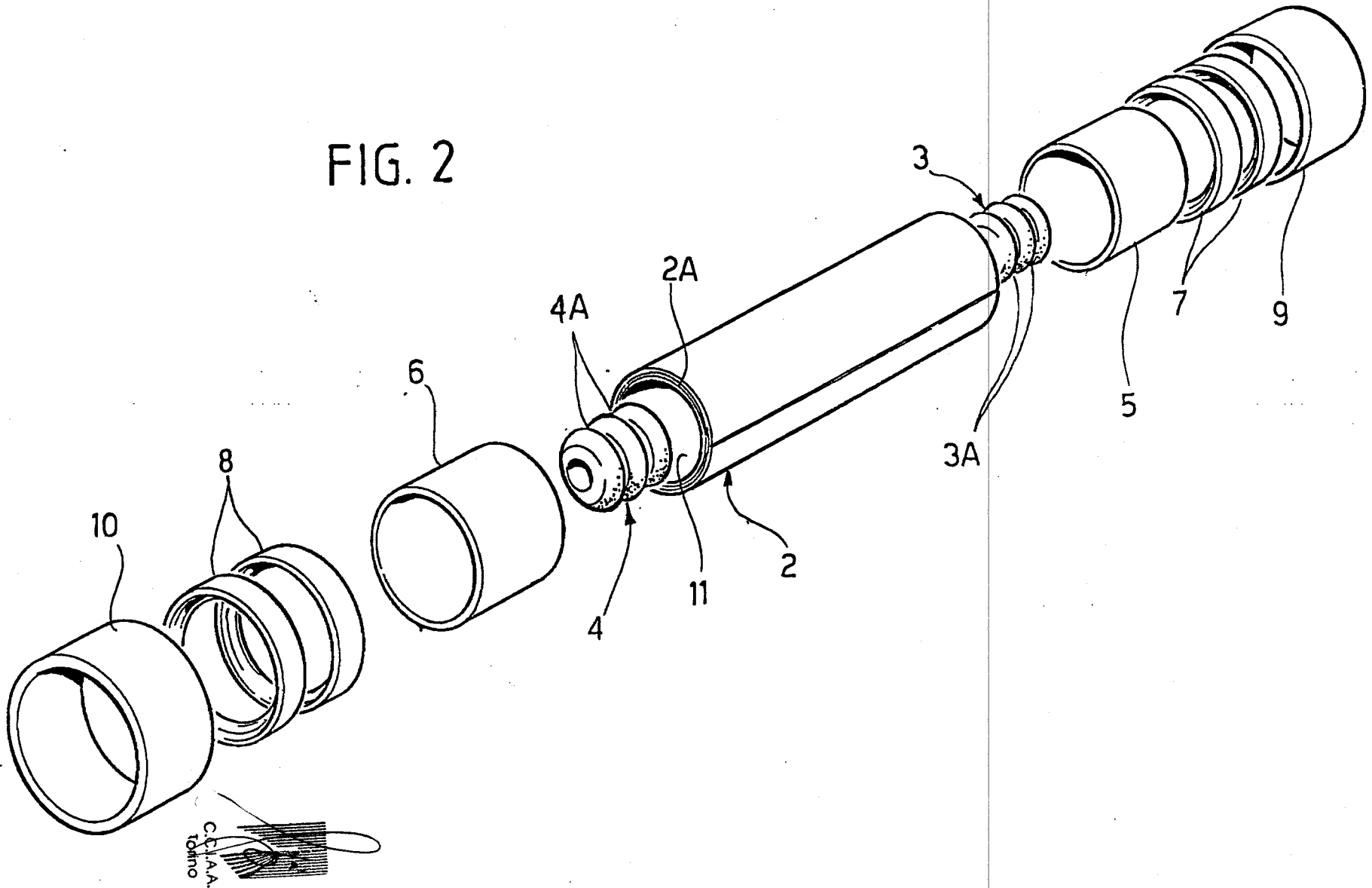
FIG. 1



C.C.I.A.A.  
Todi

Ing. Giancarlo NOTARO  
N. Iscritt. A. 258  
In proprio. Aperti agli altri!

FIG. 2

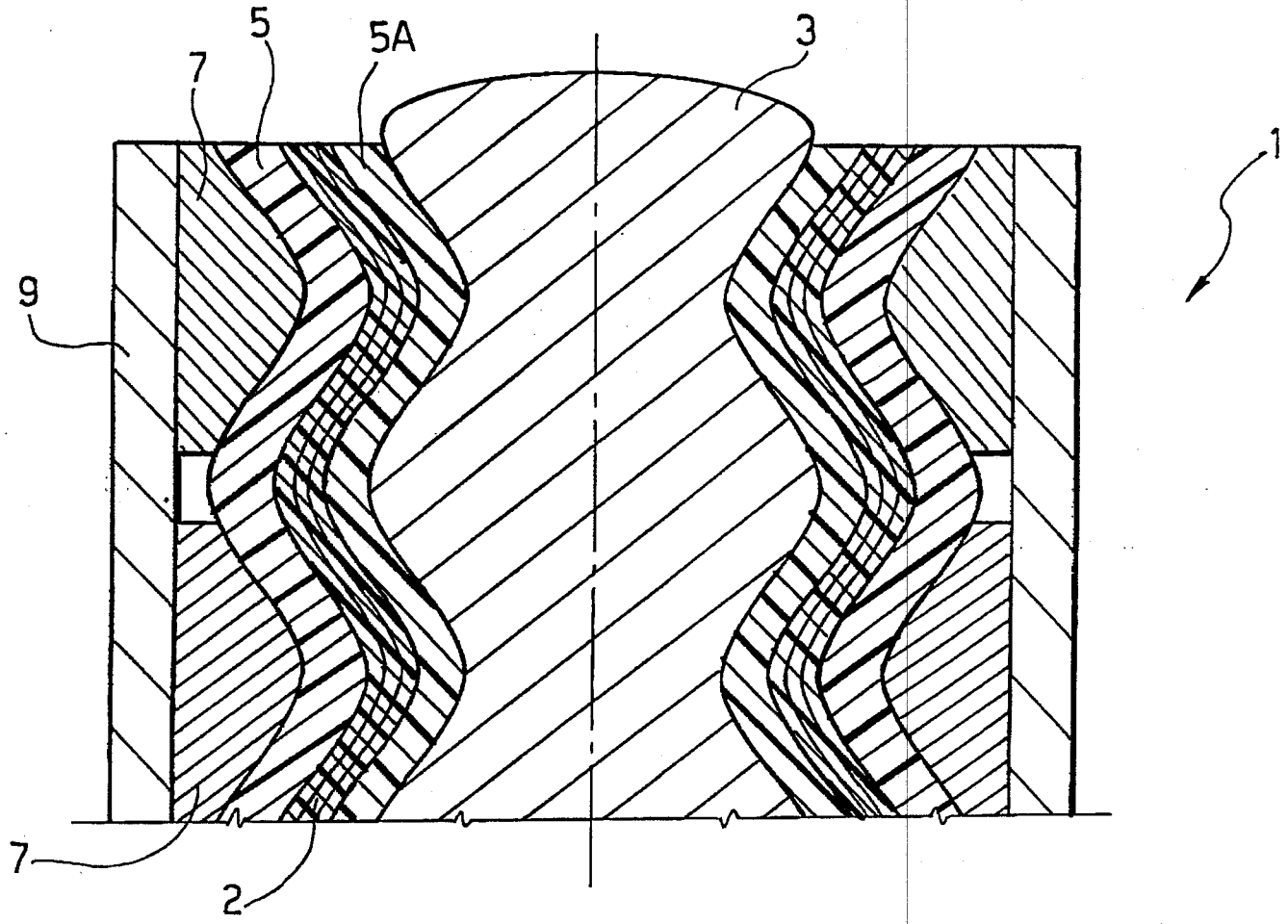


Ing. Giancarlo NOTARO  
N. Iscrlz. AlB D 1258  
In proprio e  
all'alt

C. P. I. A. A.  
Tolmo

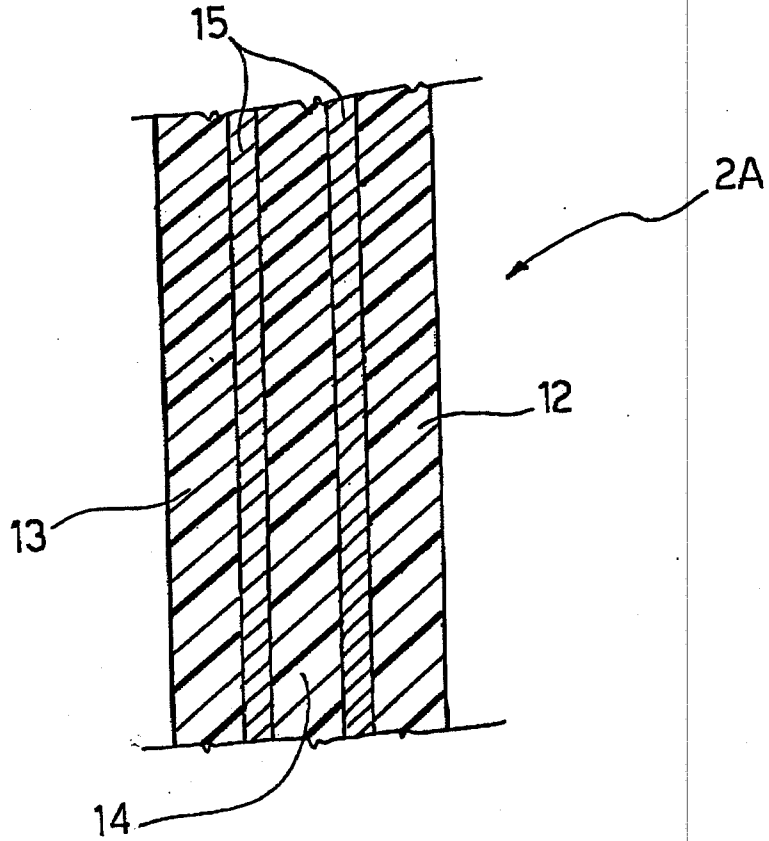
10 2001 A 00 105 5

FIG. 3



Ing. Giancarlo NOTARO  
N. iscr./z. Albo 258  
Im. proff. Avv. gli. allini

FIG. 4



Ing. Giancarlo NOTARO  
N. Iscriz. Albo 258  
Via Procyo 10  
00191 Roma (RM)

CC.I.A.A.  
Torino