



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

DOMANDA NUMERO	102001900930966
Data Deposito	18/05/2001
Data Pubblicazione	18/11/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	G		

Titolo

CINGHIA PER VARIATORI DI VELOCITA' A RAPPORTO DI TRASMISSIONE VARIABILE IN MODO CONTINUO.

10 2001A 000469

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale
di DAYCO EUROPE S.R.L., di nazionalità Italiana,
con sede a 64010 COLONNELLA (TE),

ZONA INDUSTRIALE VALLECUPA

Inventori designati: LOLLI Sergio, CELIO Luigi

La presente invenzione è relativa ad una cinghia per variatori di velocità a rapporto di trasmissione variabile in modo continuo.

Come noto, nei variatori di velocità a rapporto di trasmissione variabile in modo continuo (variatori CVT), vengono generalmente impiegate cinghie ad anello a sezione sostanzialmente trapezoidale, le quali sono provviste di superfici laterali di attrito atte a cooperare con rispettivi fianchi di pulegge a gola trapezoidale. La variazione del rapporto di trasmissione avviene modificando, mediante meccanismi di tipo noto, la larghezza della gola delle pulegge e conseguentemente il diametro primitivo delle pulegge stesse.

Tradizionalmente, per nei variatori di velocità per la trasmissione di potenze ridotte, vengono utilizzate cinghie ad anello internamente rinforzate con corde longitudinali di materiale sintetico e/o metallico e presentanti un corpo di materiale elastomerico scaricato tramite scanalature trasversali sia esterne, sia interne (ossia rivolte verso l'interno dell'anello). Queste scanalature trasversali definiscono, sulla relativa cinghia ad anello, una dentatura ribassata interna ed una dentatura ribassata esterna che migliorano la flessibilità della cinghia.

FRANZOLIN Luigi
Iscrizione Albo nr 482/BMI

conferendo alla cinghia stessa la capacità di avvolgersi attorno a pulegge di diametro relativamente ridotto, senza comportare drastiche riduzioni della superficie dei fianchi della cinghia.

Le cinghie ad anello note sopra descritte, in cui la trasmissione della potenza avviene per contatto diretto fra il materiale elastomerico del corpo delle cinghie e le relative pulegge, non sono adatte alla trasmissione di potenze elevate, quali ad esempio quelle trasmesse nei variatori di velocità delle autovetture.

Per quest'ultimo tipo di applicazioni sono generalmente utilizzate cinghie metalliche, le quali, però, oltre ad essere relativamente costose e pesanti, sono in grado di funzionare solo in bagno d'olio e presentano, pertanto, evidenti limiti applicativi.

Nel tentativo di superare i suddetti limiti, sono state proposte delle cinghie per la trasmissione di potenza a secco comprendenti una banda continua ad anello presentante un corpo di materiale elastomerico internamente armato con un'armatura longitudinale tessile e/o metallica e sagomato esternamente in modo da realizzare una successione di denti interni ed una successione di denti esterni, ed una pluralità di elementi o blocchi d'attrito, i quali sono distribuiti lungo la banda continua in corrispondenza di rispettivi denti del corpo di materiale elastomerico e presentano superfici laterali che definiscono, nel loro assieme, le superfici laterali di attrito delle relative cinghie.

Questo tipo di cinghia presenta l'inconveniente che, nel caso di tempi di utilizzazione relativamente lunghi con trasmissione di potenze relativamente elevate, la citata banda continua tende a fessurarsi in

corrispondenza dell'attacco dei blocchi di attrito probabilmente a causa delle sollecitazioni affaticanti ciclicamente variabili trasmesse dai blocchi di attrito stessi alla banda continua e delle conseguenti deformazioni cicliche della banda continua stessa.

Scopo della presente invenzione è la realizzazione di una cinghia, particolarmente per variatori CVT ad elevata potenza, la quale sia adatta ad essere utilizzata, ad esempio, in variatori CVT per autovetture, e sia esente dagli inconvenienti sopra descritti.

Secondo la presente invenzione viene realizzata una cinghia per variatori di velocità a rapporto di trasmissione variabile in modo continuo, la cinghia comprendendo una banda continua ad anello, la quale è realizzata di un primo materiale elastomerico, ed una pluralità di blocchi di attrito di materiale plastico, i quali sono fissati in posizione spaziata l'uno rispetto all'altro lungo la detta banda continua; ed essendo caratterizzata dal fatto di comprendere una pluralità di elementi interstiziali realizzati di un secondo materiale elastomerico presentante un modulo elastico inferiore ai moduli elastici del detto materiale plastico e del detto primo materiale elastomerico; ciascun elemento interstiziale essendo disposto fra i due blocchi di una rispettiva coppia di blocchi adiacenti.

Secondo una preferita forma di attuazione della cinghia sopra definita, ciascun detto elemento interstiziale collega solidalmente fra loro i due blocchi della rispettiva coppia di blocchi adiacenti.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in

cui:

la figura 1 è una vista laterale e parziale di una cinghia realizzata secondo la presente invenzione;

la figura 2 illustra in scala ingrandita una sezione secondo la linea II-II della figura 1,;

la figura 3 è una vista laterale, parziale, parzialmente in sezione ed in scala ingrandita, della cinghia della figura 1; e

la figura 4 è una vista in pianta parziale e parzialmente in sezione della cinghia di figura 1.

Con riferimento alle figure, con 1 è indicata nel suo complesso una cinghia per un variatore (non illustrato) di velocità a rapporto di trasmissione variabile in modo continuo (variatori CVT).

La cinghia 1 comprende una banda continua 2, di forma anulare, ed una pluralità di blocchi 3 di attrito ancorati alla banda continua 2 in posizione spaziata l'uno rispetto all'altro ed aventi lo scopo di cooperare, ad attrito e mediante rispettive superfici laterali 4, con pulegge di trasmissione (non illustrate e di tipo noto) a gola trapezia.

In particolare, la banda continua 2 è realizzata di materiale elastomerico, ad esempio un HNBR, e comprende essenzialmente un corpo 5 provvisto di una dentatura 6 interna e di una dentatura 7 esterna, ed una pluralità di corde 8 di un materiale sintetico e/o metallico sostanzialmente inestensibile (relativamente al campo delle tensioni normalmente applicate) annegate nel corpo 5 ed estendentisi longitudinalmente e parallelamente fra loro lungo il corpo 5 stesso. Le corde 8 sono preferibilmente realizzate mediante una tecnica

convenzionale di spiratura e sono preferibilmente e costituite di fibre di vetro o aramidiche, ad esempio del tipo noto con il nome commerciale Kevlar®.

Facendo riferimento, in particolare, alla figura 3, la dentatura 6 interna comprende una pluralità di denti 9 alternati a cave 10, e la dentatura 7 esterna comprende una pluralità di denti 11 alternati a cave 12. I denti 9 e 11 sono sostanzialmente uguali tra loro, sono in fase fra loro, e ciascun dente 9, 11 presenta un profilo esterno curvilineo convesso.

I blocchi 3 sono realizzati in materiale plastico e sono distribuiti lungo il corpo 5 in modo da inglobare completamente, ciascuno, un rispettivo dente 9 ed il corrispondente dente 11. Ciascun blocco 3 presenta, quando sezionato secondo un piano trasversale alla banda continua 2, una forma sostanzialmente trapezoidale (figura 2), ed è provvisto di una cavità centrale 13 passante impegnata dalla banda continua 2 (figura 4); in particolare, le due parti della superficie interna della cavità centrale 13 affacciate alla dentatura 6 interna e, rispettivamente, alla dentatura 7 esterna presentano un recesso 14 e, rispettivamente, un recesso 15, le cui superfici sono complementari a quelle di un rispettivo dente 9 e, rispettivamente, di un rispettivo dente 11.

Ciascuna superficie laterale 4 di ciascun blocco 3 è sostanzialmente piana ed è centralmente scaricata tramite una scanalatura 16 centrale giacente su di un piano trasversale alla banda continua 2. Ciascun blocco 3 (figura 4) presenta una porzione 17

interna, ossia estendentesi dal corpo 5 verso l'interno dell'anello della cinghia 1, ed una porzione 18 esterna estendentesi dal corpo 5 verso l'esterno della cinghia 1. La porzione 17 interna è delimitata longitudinalmente da una coppia di superfici 19 convergenti fra loro e verso l'interno della cinghia 1, e presenta, pertanto, in sezione longitudinale una forma rastremata necessaria per consentire alla cinghia 1 (figura 1) di avvolgersi attorno a pulegge (non illustrate) presentanti raggi relativamente ridotti, in particolare, raggi dello stesso ordine di grandezza di uno spessore della cinghia 1, senza che vi sia interferenza fra blocchi 3 adiacenti. Anche la porzione 18 esterna di ciascun blocco 3 presenta una forma rastremata verso l'esterno e delimitata, in una direzione longitudinale rispetto alla cinghia 1, da una coppia di superfici 20 convergenti fra loro.

La cinghia 1 comprende, inoltre, degli elementi interstiziali 21, i quali sono realizzati di un materiale elastomerico avente isteresi relativamente bassa e modulo elastico inferiore al modulo elastico sia del materiale plastico costituente i blocchi 3, sia del materiale elastomerico costituente il corpo 5.

Tenendo in considerazione il fatto che un qualsiasi materiale, ed in particolare un materiale elastomerico, e' caratterizzato in modo dinamo-meccanico tramite la componente elastica del modulo dinamico (G') come modulo elastico e dal fattore di perdita ($\tan \delta$) come quantificazione dell'isteresi, i campi di variazione di G' e $\tan \delta$ (misurati con il Metodo ASTM D5992) per i materiali degli elementi

interstiziali 21 (materiale A) del corpo 5 (materiale B) e dei blocchi 3 (materiale C) possono essere indicativamente i seguenti:

MATERIALI	A	B	C
G' (Mpa)	$9.0 < G' < 25.0$	$33.0 < G' < 66.0$	$80 < G'$
Tan δ (70°C)	$0.07 < \text{Tan}\delta < 0.14$	$0.23 < \text{Tan}\delta < 0.34$	

Ciascun elemento interstiziale 21 è fissato lungo la banda continua 2 in modo da inglobare completamente un rispettivo tratto 22 della banda continua 2 che si estende tra i due blocchi 3 di una rispettiva coppia di blocchi 3 adiacenti, e comprende una porzione 23 interna, che si estende dal corpo 5 verso l'interno della cinghia 1 ed è delimitata longitudinalmente dalle corrispondenti superfici 19 dei relativi due blocchi 3 adiacenti ed internamente, ossia lungo la propria estremità più lontana dal corpo 5, da una superficie 24 concava. Ciascun elemento interstiziale 21 comprende, inoltre, una porzione 25 esterna, che si estende dal corpo 5 verso l'esterno della cinghia 1 ed è delimitata longitudinalmente dalle corrispondenti superfici 20 dei relativi due blocchi 3 adiacenti.

Il materiale plastico costituente i blocchi 3 può essere termoplastico o termoindurente, e può aderire o meno al materiale elastomerico costituente il corpo 5 della banda continua 2; infatti, grazie all'accoppiamento di forma fra i blocchi 3 e la banda continua 2, la trasmissione del carico avviene essenzialmente per accoppiamento meccanico e non per adesione, cioè per un legame di natura chimica fra i materiali. Ciò consente di ottimizzare la scelta dei materiali in base alle sollecitazioni meccaniche, senza sostanziali limitazioni legate alla

necessità di far aderire fra loro il materiale elastomerico costituente il corpo 5 ed il materiale plastico costituente i blocchi 3. Al contrario, gli elementi interstiziali 21 devono, preferibilmente, aderire ai blocchi 3 in modo che gli elementi interstiziali 21 stessi siano delimitati longitudinalmente, in ogni tratto del loro percorso attorno alle pulegge, da una coppia di superfici 19 ed una coppia di superfici 20.

Il procedimento di fabbricazione della cinghia 1 comprende essenzialmente una prima fase nota di realizzazione, normalmente per stampaggio, della banda continua 2, una seconda fase di posizionamento della banda continua 2 in uno stampo (non illustrato) avente una pluralità di cavità di forma corrispondente ed in numero pari ai blocchi 3 della cinghia 1, in modo tale che una coppia di denti 9, 11 opposti sia contenuta in ciascuna cavità, una terza fase di stampaggio, nella quale il materiale plastico dei blocchi 3 viene iniettato nelle suddette cavità, ed una quarta fase, in cui il materiale elastomerico degli elementi interstiziali 21 viene iniettato nelle intercapedini fra i due blocchi 3 di una rispettiva coppia di blocchi 3 adiacenti.

Da quanto sopra esposto risulta che la realizzazione della cinghia 1 è particolarmente semplice e relativamente poco costosa, e non comporta onerose operazioni di realizzazione, movimentazione ed assemblaggio di un numero elevato di particolari.

Da quanto sopra esposto risulta inoltre che gli elementi interstiziali 21 agiscono, sia in espansione, sia in compressione, come degli ammortizzatori capaci di non solo smorzare le sollecitazioni che i blocchi 3 trasmettono, in uso, alla banda continua 2 durante i loro

spostamenti lungo un percorso ricurvo, ma anche permettere ai blocchi 3 di interagire fra loro eliminando le pericolose concentrazioni di sforzi che si verificherebbero, sulla banda continua 2, in corrispondenza delle basi dei blocchi 3 nel caso in cui i blocchi 3 stessi fossero, come nell'arte nota, fra loro indipendenti.

FRANZOLIN Luigi
Iscrizione Albo nr 482/BW

RIVENDICAZIONI

1.- Cinghia per variatori di velocità a rapporto di trasmissione variabile in modo continuo, la cinghia (1) comprendendo una banda continua (2) ad anello, la quale è realizzata di un primo materiale elastomerico, ed una pluralità di blocchi (3) di attrito di materiale plastico, i quali sono fissati in posizione spaziata l'uno rispetto all'altro lungo la detta banda continua; ed essendo caratterizzata dal fatto di comprendere una pluralità di elementi interstiziali (21) realizzati di un secondo materiale elastomerico presentante un modulo elastico inferiore ai moduli elastici del detto materiale plastico e del detto primo materiale elastomerico; ciascun elemento interstiziale (21) essendo disposto fra i due blocchi (3) di una rispettiva coppia di blocchi (3) adiacenti.

2.- Cinghia secondo la rivendicazione 1, in cui il detto secondo materiale elastomerico presenta una isteresi inferiore a quella del detto primo materiale elastomerico.

3.- Cinghia secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui ciascun detto elemento interstiziale (21) collega solidalmente fra loro i due blocchi (3) della rispettiva coppia di blocchi (3) adiacenti.

4.- Cinghia secondo una delle precedenti rivendicazioni, in cui la detta banda continua (2) comprende un corpo (5) ad anello, una pluralità di primi denti (11) distribuiti esternamente ed una pluralità di secondi denti (9) distribuiti internamente lungo il detto corpo (5) ad anello, ed in cui ciascun blocco (3) ingloba almeno uno dei detti primi denti (11) ed almeno uno dei detti secondi denti (9).

5.- Cinghia secondo una delle precedenti rivendicazioni, in cui la detta banda continua (2) è internamente armata con elementi filiformi (8) longitudinali.

6.- Cinghia secondo una delle precedenti rivendicazioni, in cui ciascuno dei detti blocchi (3) è realizzato in un solo pezzo circondante completamente la detta banda continua (2) e provvisto di una cavità centrale (13) passante impegnata dalla detta banda continua (2) e provvista di recessi (14, 15) cooperanti in accoppiamento di forma con i rispettivi detti primo e secondo dente (11, 9).

p.i. DAYCO EUROPE S.R.L.

Luigi Franzolin
FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo nr 482/BMI)

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo nr 482/BMI)

[Signature]
C.C.I.A.A.
Rome

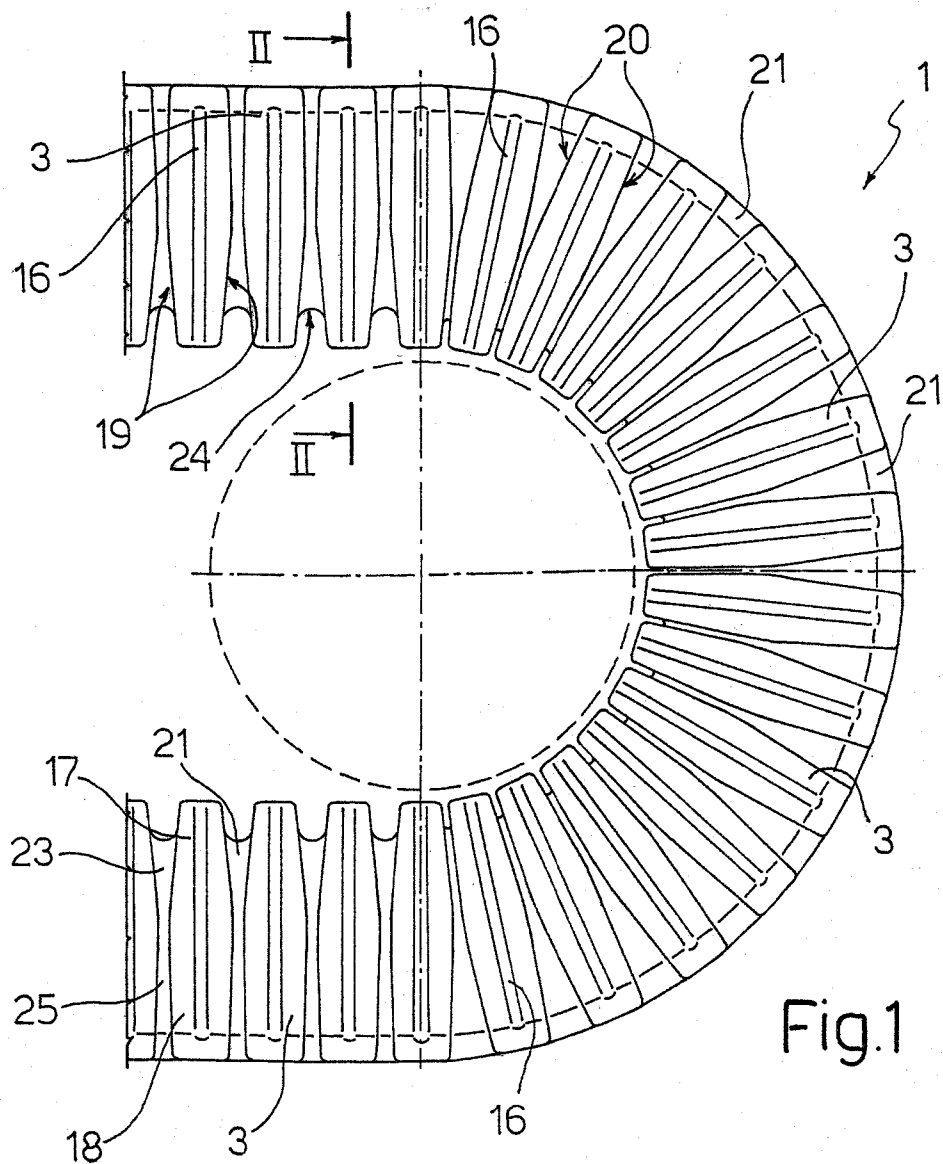


Fig.1

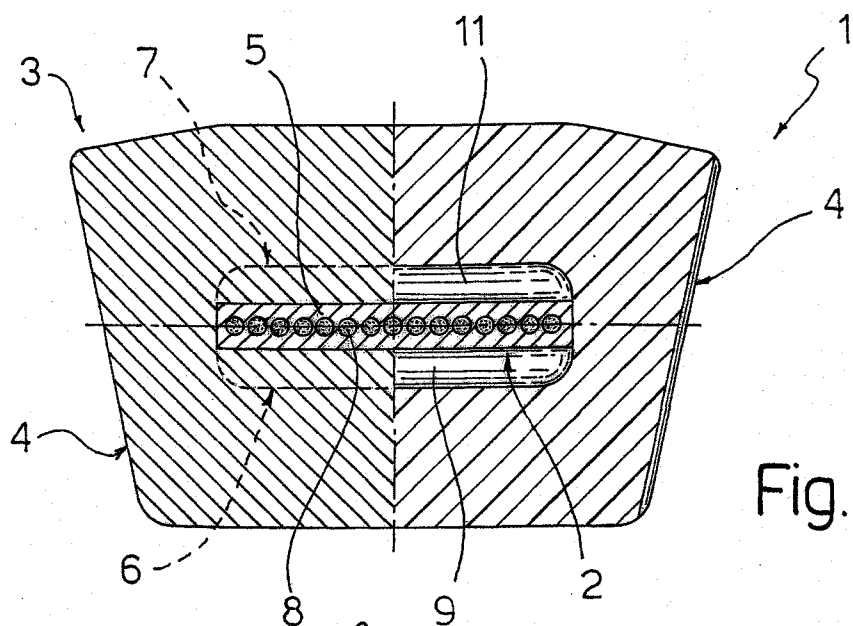
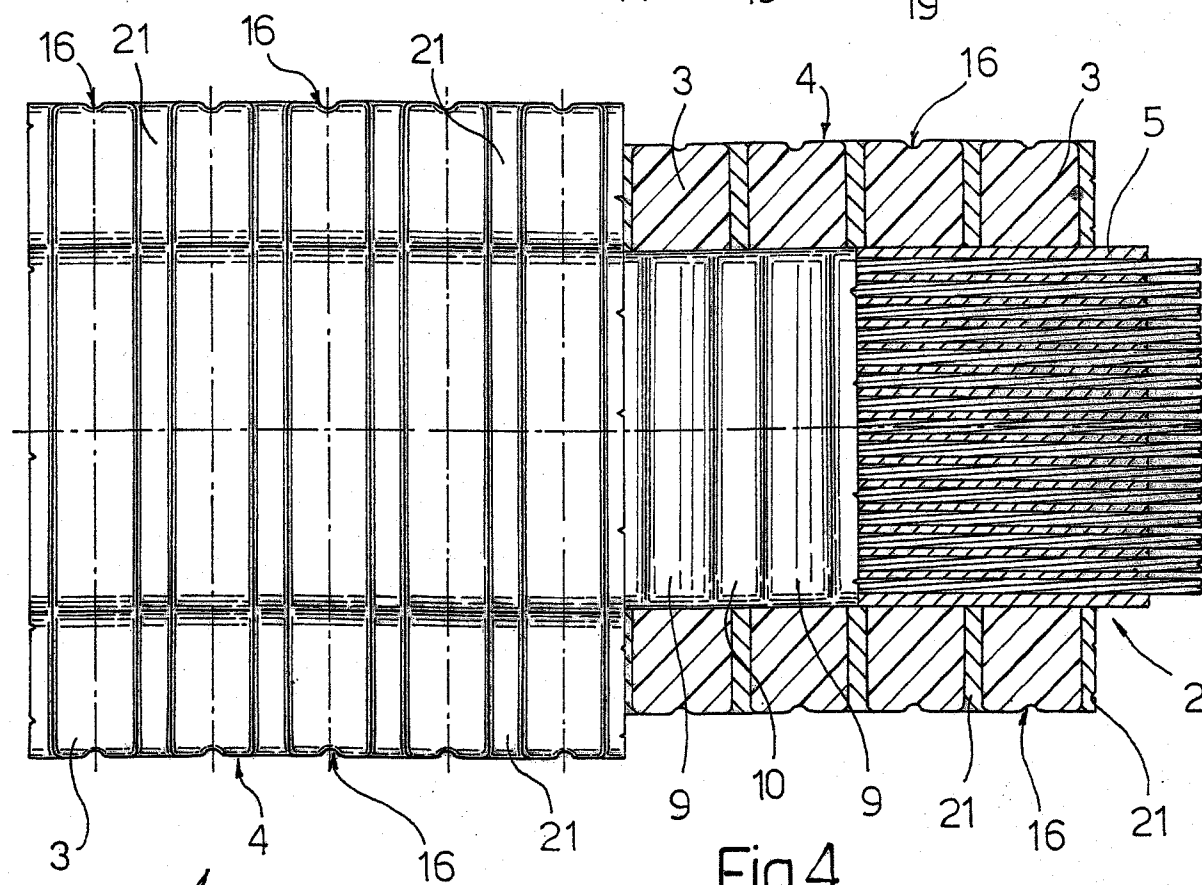
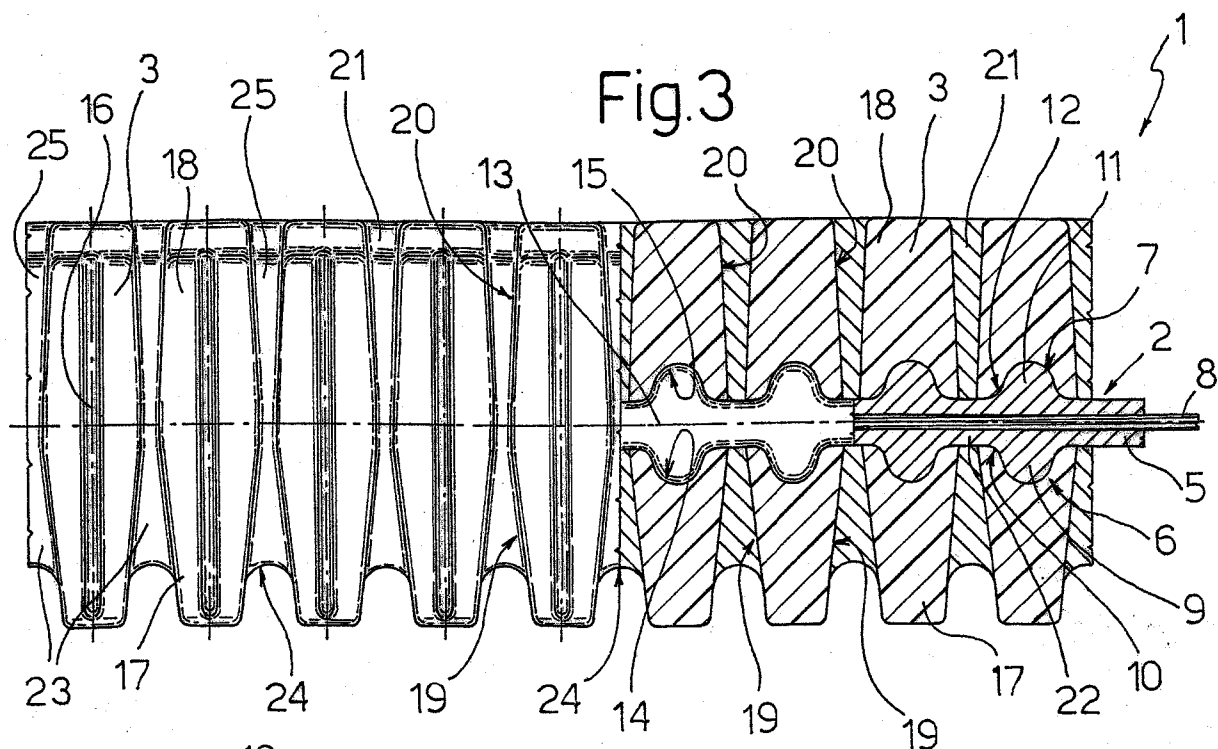


Fig.2

p.i.: DAYCO EUROPE S.R.L.

Luigi Franzolin
FRANZOLIN Luigi
 Iscrizione Albo nr 482/RMI

CC/MAE
 14/06/00



p.i.: DAYCO EUROPE S.R.L.

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo nr 482/BMI)

C.C.I.A.A.
Torino