



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101997900595246</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>09/05/1997</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>09/11/1998</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	29	C		

Titolo

**PROCEDIMENTO DI PRODUZIONE DI POLIESTERE, IN PARTICOLARE PET, ESPANSO.**

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:  
"Procedimento di produzione di poliestere, in parti-  
colare PET, espanso"

di: L.M.P. Impianti S.r.l., nazionalità italiana,  
Via Torino, 101 - VOLPIANO TO

Inventore designato: Renato CRANA

Depositata il: 9 maggio 1997 TO 97A 000394

\* \* \*

#### DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un proce-  
dimento di produzione di poliestere, in particolare  
PET, espanso per la produzione di articoli, quali ad  
esempio pannelli, fogli e tubi, impiegabili in parti-  
colare nel campo edile e dell'imballaggio.

Scopo della presente invenzione è quello di for-  
nire un procedimento del tipo sopra indicato, che  
consenta di ottenere un prodotto espanso di caratte-  
ristiche adeguate per gli impieghi sopra accennati.  
Si tratta in particolare di ottenere un prodotto fi-  
nale di densità almeno pari a  $40 \text{ kg/m}^3$ , struttura  
cellulare uniforme a celle fini, e senza degradazio-  
ni, evidenziate da riduzioni di peso molecolare e vi-  
scosità rispetto al prodotto di partenza, che sono  
dovute ad esempio a possibili reazioni di idrolisi.

Secondo l'invenzione tale scopo viene raggiunto

grazie ad un procedimento e ad un impianto per la sua attuazione aventi le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono.

Ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione dettagliata che segue, fornita a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

la figura 1 è una rappresentazione schematica in elevazione di un impianto per l'effettuazione del procedimento secondo l'invenzione,

la figura 2 è una rappresentazione in sezione in scala ingrandita di un particolare dell'estrusore dell'impianto dell'invenzione, e

la figura 3 è una rappresentazione in sezione in scala ingrandita della filiera dell'estrusore dell'impianto dell'invenzione.

Un impianto per la produzione di poliestere espanso comprende (fig. 1) un essiccatore 10 di materia prima poliestere ed un dispositivo trasportatore 12 di quest'ultima ad un estrusore 14. Sia l'essiccatore 10 che il dispositivo trasportatore 12 sono di per sé noti e quindi non vengono descritti in dettaglio in questa sede.

L'estrusore 14 presenta un corpo tubolare 16 con

una cavità interna, nella quale si distinguono in successione un zona 18 di alimentazione e fusione del poliestere ed una zona 20 di raffreddamento ed omogeneizzazione comprendente uno scambiatore di calore statico 22 ed un omogeneizzatore 24.

Nella zona di alimentazione e fusione 22, il corpo presenta aperture non illustrate nelle figure per l'immissione della materia prima poliestere e di un agente espandente.

Nella cavità della zona di alimentazione 18 sono collocate due viti 26 interpenetranti e corotanti con rapporto fra interasse e diametro compreso fra 0,6 e 0,8, e preferibilmente fra 0,69 e 0,78 e rapporto fra lunghezza e diametro compreso fra 20 e 26.

Ciascuna vite 26 comprende (fig. 2) tre sezioni di trasporto 28a, 28b, 28c intervallate fra loro da due sezioni di retromiscelazione 30a, 30b.

A valle della zona di raffreddamento ed omogeneizzazione 20 dell'estrusore 14 è collocata una filiera 32, che presenta (fig. 3) due labbri 34 affacciati a profilo rettilineo secondo una direzione trasversale a quella di estrusione, così da definire un orifizio di estrusione rettangolare che provoca la formazione di un prodotto estruso laminare. Inoltre i labbri 34 presentano, in direzione parallela a

quella di estrusione, un profilo con una protuberanza 36 rivolta verso la corrispondente protuberanza 36 del labbro 34 opposto e raccordata al bordo di uscita 38.

A valle della filiera 32 è collocato (fig. 1) un dispositivo di calibrazione 40 dello spessore del prodotto estruso, comprendente una coppia di nastri 42 ruotanti in circuito chiuso ed aventi rispettivi lati affacciati, così da definire un interstizio di altezza regolabile entro il quale passa tale prodotto. Vantaggiosamente i nastri 42 sono di lana di vetro rivestita di polimero fluorurato e possono essere termoregolati.

In modo di per sé noto, a valle del dispositivo di calibrazione 40 sono inoltre collocati un piano a rulli 44, passando sul quale il prodotto estruso può raffreddarsi, un dispositivo di taglio 46 e varie attrezzature 48 di finitura e preparazione allo stoccaggio del prodotto estruso tagliato.

Il funzionamento dell'impianto appena descritto è il seguente.

Una materia prima poliestere avente viscosità intrinseca di almeno 0,8 dl/g, preferibilmente di almeno 0,9 dl/g, è trasferita mediante il dispositivo trasportatore 12 dall'essiccatore 10 alla zona di

alimentazione 18 dell'estrusore 14 in corrispondenza della prima sezione di trasporto 28a delle viti 26.

Vantaggiosamente la materia prima poliestere è ottenuta per policondensazione di un acido aromatico bicarbossilico, quale acido tereftalico, acido isoftalico o acido naftalendicarbossilico, con un diolo, quale etilenglicole, tetrametilenglicole, cicloesandimetano o 1,4-butandiolo, in presenza eventualmente dei vari additivi (allungatori di catena, stabilizzanti, nucleanti ed antifiamma) noti nella tecnica. Materia prima preferita è in particolare il PET.

Si intende che la viscosità intrinseca viene determinata secondo la norma ASTM D 4603-86 su soluzioni di 0,5 g di poliestere in granulo in 100 ml di una miscela 60/40 in peso di fenolo e tetracloroetano a 25°C.

In corrispondenza della seconda sezione di trasporto 28b delle viti 26 si effettua l'alimentazione di agente espandente. Quest'ultimo può essere uno qualsiasi fra quelli comunemente impiegati nella produzione di materie plastiche espanse. Ad esempio può essere scelto dal gruppo consistente dei gas inerti (in particolare anidride carbonica e azoto), degli idrocarburi alifatici, cicloalifatici e aromatici, e degli idrocarburi parzialmente o completamente alogo-

nati (CFC, HCFC, HFA).

La temperatura del poliestere additivato di agente espandente nella zona di alimentazione e fusione è compresa fra 280° e 310°C mentre nella zona di raffreddamento ed omogeneizzazione è compresa fra 220° e 280°C. Le viti 26 vengono fatte ruotare ad una velocità relativamente bassa compresa fra 15 e 40 rpm.

Dopo un tempo di permanenza compreso fra 15 e 30 minuti nell'estrusore, il poliestere additivato dall'agente espandente è estruso attraverso l'orifizio della filiera 32 sotto forma di un prodotto laminare avente densità compresa fra 40 e 200 kg/m<sup>3</sup> e viscosità intrinseca sostanzialmente invariata rispetto a quella della materia prima.

Tali caratteristiche risultano ottimali in vista degli impieghi a cui è destinato il prodotto estruso e sono ottenute grazie in particolare alla conformazione ed alle modalità di rotazione delle viti, che non impartiscono così al fuso sollecitazioni dannose, suscettibili di comprometterne le proprietà fisiche e chimiche.

Lo spessore del prodotto estruso può poi essere regolata al valore desiderato a seguito del passaggio attraverso il dispositivo di calibrazione 40. Il pro-

dotto estruso quindi, traslando sul piano a rulli 44, si raffredda cosicch  assume una consistenza tale che le manipolazioni, a cui   successivamente sottoposto, non sono pi  in grado di danneggiarlo.

Esso pu  cos  essere tagliato nelle dimensioni desiderate dal dispositivo 46 ed infine essere rifinito e preparato per lo stoccaggio ed il trasporto dalle varie attrezzature 48.

Naturalmente si intende che, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato nei disegni, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

## RIVENDICAZIONI

1. Procedimento di produzione di poliestere, in particolare PET, espanso, mediante estrusione di una materia prima poliestere avente viscosità intrinseca di almeno 0,8 dl/g ed additivata di un agente espandente, detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto che è condotto in un estrusore bivate (14) provvisto di due viti (26) interpenetranti con rapporto fra interasse e diametro compreso fra 0,6 e 0,8 e corotanti a velocità compresa fra 15 e 40 rpm.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il rapporto fra interasse e diametro delle viti (26) è compreso fra 0,69 e 0,78.
3. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che il rapporto fra lunghezza e diametro delle viti (26) è compreso fra 20 e 26.
4. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto estrusore (14) presenta in successione un zona di alimentazione e fusione (18), in cui il poliestere è tenuto a temperatura compresa fra 280° e 310°C, e dove sono collocate dette viti (26), ed una zona di raffreddamento ed omogeneizzazione (20), in cui il poliestere è tenuto a temperatura compresa fra 220°

e 280°C.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detta zona di raffreddamento e miscelazione (20) comprende uno scambiatore di calore statico ed un omogeneizzatore.

6. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che ciascuna di dette viti (26) comprende tre sezioni di trasporto (28a, 28b, 28c) intervallate fra loro da due sezioni di retromiscelazione (30a, 30b).

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che l'alimentazione di resina poliestere ha luogo in corrispondenza della prima sezione di trasporto (28a), mentre l'alimentazione di agente espandente ha luogo in corrispondenza della seconda sezione di trasporto (28b).

8. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che il poliestere additivato dall'agente espandente è estruso attraverso una filiera (32) posta all'estremità di uscita dell'estrusore (814), detta filiera (32) presentando due labbri affacciati (34) a profilo rettilineo secondo una direzione trasversale a quella di estrusione, così da definire un orifizio di estrusione rettangolare che provoca la formazione di un pro-

dotto estruso laminare avente densità compresa fra 40 e 200 kg/m<sup>3</sup>.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detti labbri (34) presentano, in direzione parallela a quella di estrusione, un profilo con una protuberanza (36) rivolta verso la corrispondente protuberanza (36) del labbro (34) opposto e raccordata al bordo di uscita (38).

10. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto prodotto laminare estruso è fatto passare attraverso un dispositivo di calibrazione (40) atto a consentire di regolare il suo spessore.

11. Procedimento secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di calibrazione (40) comprende una coppia di nastri (42) ruotanti in circuito chiuso ed aventi rispettivi lati affacciati, così da definire un interstizio di altezza regolabile entro il quale passa il prodotto laminare.

12. Procedimento secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti nastri (42) sono di lana di vetro rivestita da polimero fluorurato.

13. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che

detta resina poliestere avente viscosità intrinseca di almeno 0,8 dl/g è ottenuta per policondensazione di un acido aromatico bicarbossilico, quale acido tereftalico, acido isoftalico o acido naftalendicarbossilico, con un diolo, quale etilenglicole, tetrametilenglicole, cicloesandimetanolo o 1,4-butandiolo.

14. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto agente espandente è scelto dal gruppo consistente dei gas inerti, degli idrocarburi alifatici, cicloalifatici e aromatici, e degli idrocarburi parzialmente o completamente alogenati.

15. Procedimento secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che il tempo di permanenza della resina entro l'estrusore (14) è compreso fra 15 e 30 minuti.

16. Impianto per la produzione di poliestere, in particolare PET, espanso secondo il procedimento di una qualunque delle precedenti rivendicazioni.

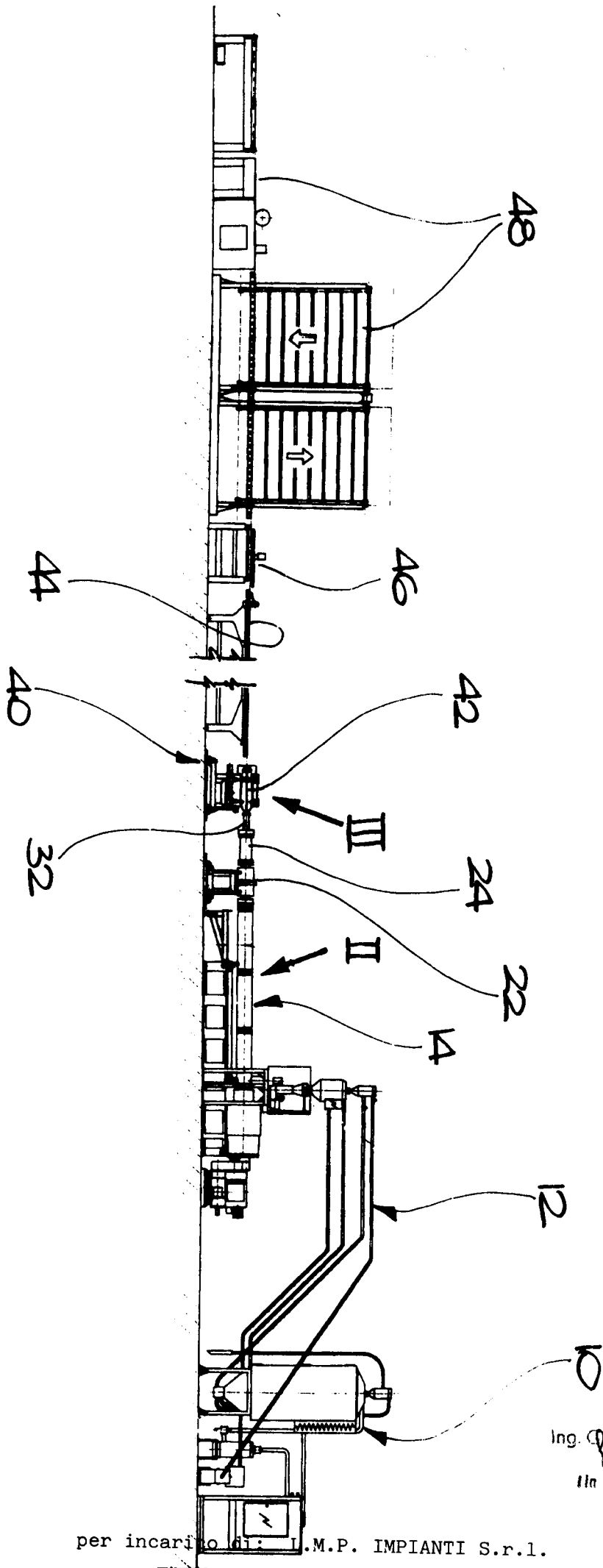
JACOBACCI & PERANI S.p.A.

PER INCARICO

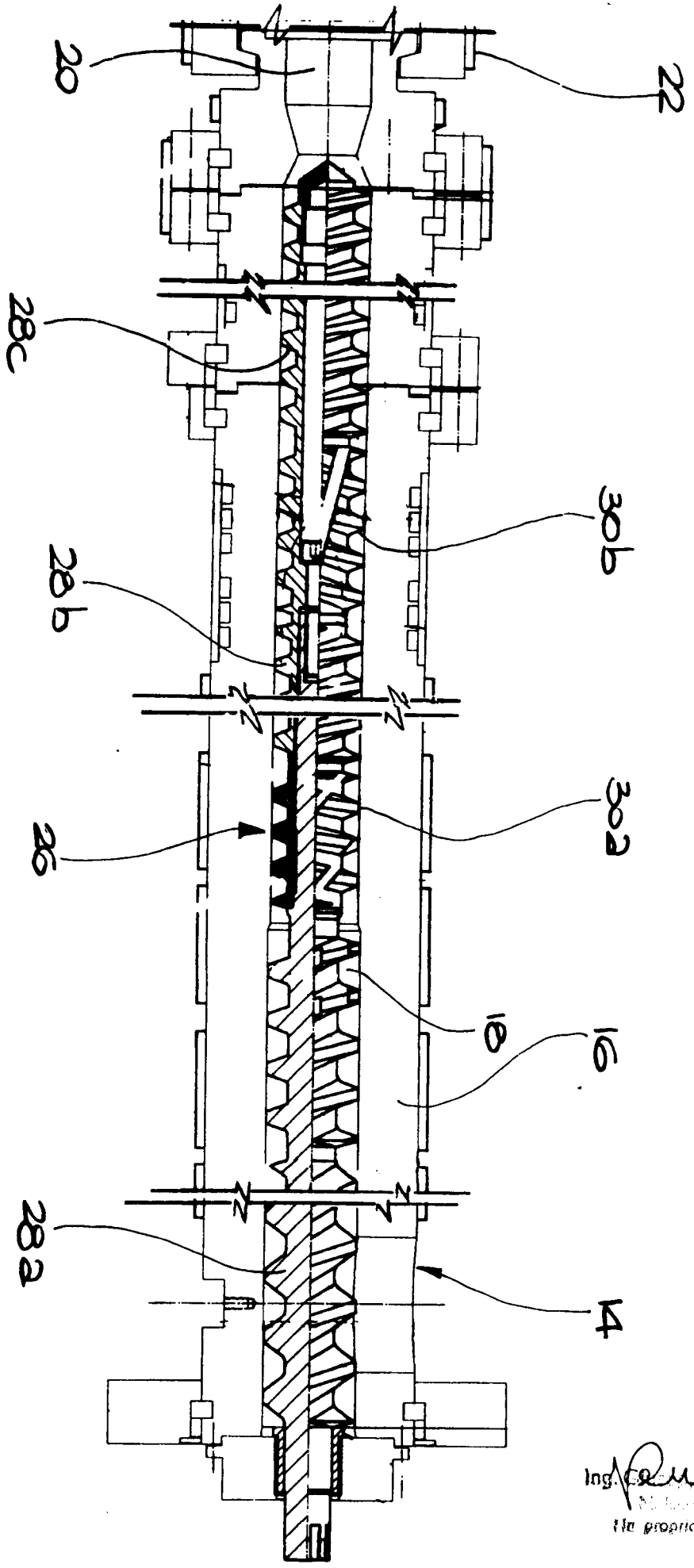
ing. *Giuseppe* **GIACOBACCI** **QUINTERNO**  
N. iscriz. ALBO 257  
*la proprio e per gli altri*



**Fig. 1**



Ing. *Perinetti* INTERNO  
Ha progettato per gli altri



**fig. 2**

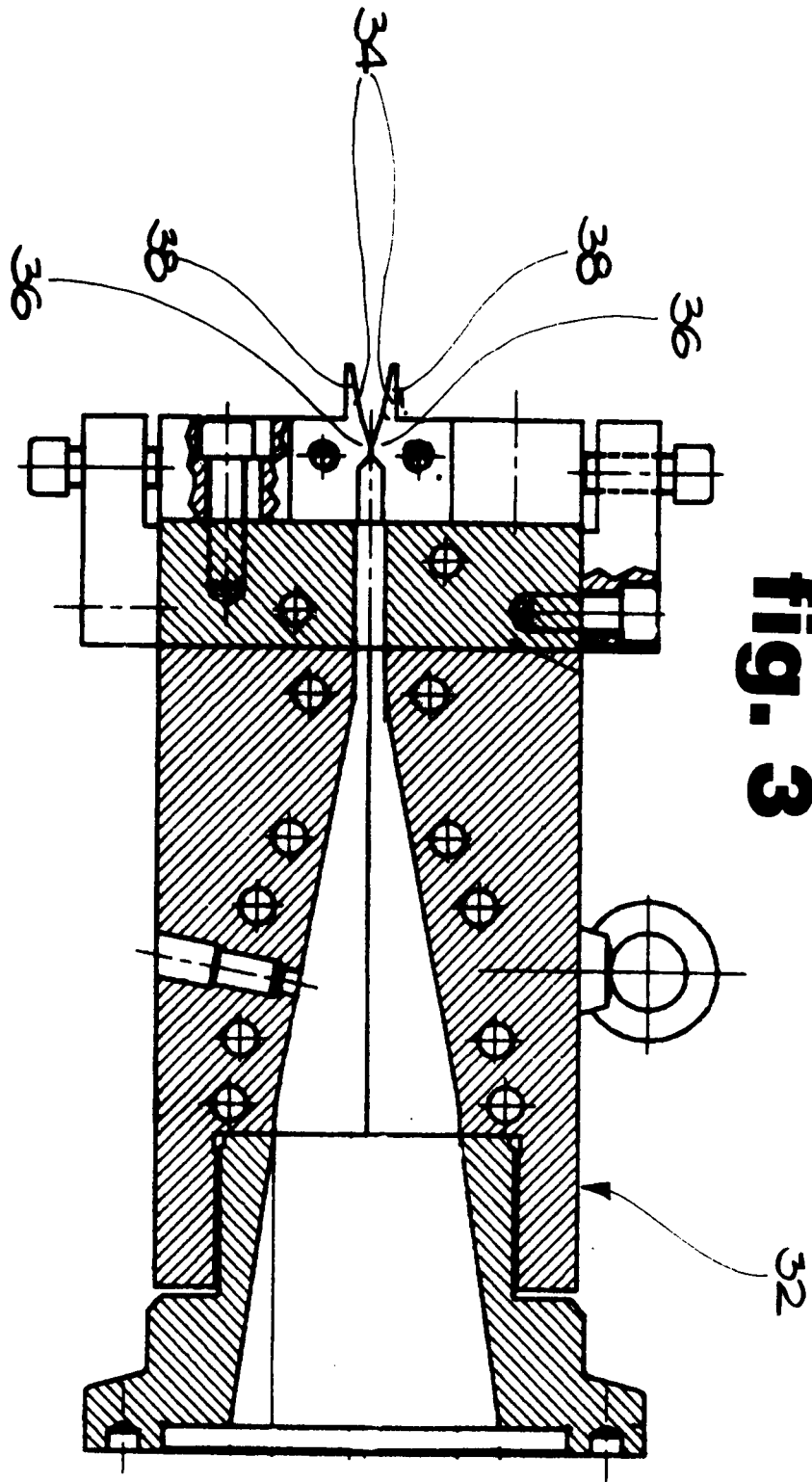
Ing. *Paolino*  
 Milano, Italia 1977  
 Ha proprio e per gli altri

*MB*

2/3

per incarico di: L.M.P. IMPIANTI S.r.l.

LMP



**fig. 3**

Ing. Giuseppe QUINTERNO  
N. Iscriz. ALBO 257  
in proprio e per altri

per incarico di: L.M.P. IMPIANTI S.r.l.

LMP

3/3