

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

民國 102 年 8 月 29 日修正頁

853604

發明專利說明書

102年8月29日修正
補充

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：096138680

※申請日期：96 年 10 月 16 日

※IPC 分類：B29C 47/76 (2006.01)
B29C 47/10 (2006.01)
B29C 47/60 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 聚合物材料脫揮發用之排氣式擠壓機及其用途

(英) Vented extruder for devolatilization of polymer material and use
of the same

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 贏創羅恩有限責任公司

(英) EVONIK ROHM GMBH

代表人：(中) 1. 史特凡 雷特佐 2. 沙賓娜 華納

(英) 1. RETZOW, STEFAN 2. WERNER, SABRINA

地 址：(中) 德國達木士塔柯斯甘利

(英) Kirschenallee, D-64293 Darmstadt, Germany

國籍：(中英) 德國 GERMANY

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 魯迪格 卡洛夫

(英) CARLOFF, RUEDIGER

國 籍：(中) 德國

(英) GERMANY

2. 姓 名：(中) 裘契恩 海德

(英) HEID, JOACHIM

國 籍：(中) 德國

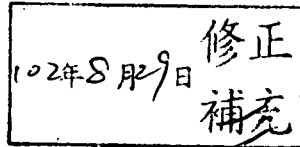
(英) GERMANY

3. 姓 名：(中) 海恩茲 維特

(英) VETTER, HEINZ

國 籍：(中) 德國

(英) GERMANY



民國 102 年 8 月 29 日修正

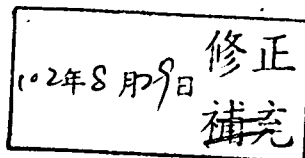
853604

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 德國 ; 2007/09/20 ; 102007045155.7 ☒ 有主張優先權



五、中文發明摘要

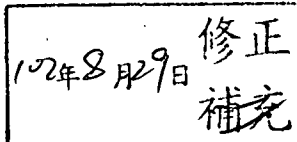
發明之名稱：聚合物材料脫揮發用之排氣式擠壓機及其用途

本發明係關於聚合物材料脫揮發用之排氣式擠壓機 (vented extruder) (1)。該排氣式擠壓機 (1) 包括至少一驅動部 (drive) (4)、至少一齒輪箱 (5)、至少一旋轉驅動的擠壓機螺桿 (3)、至少一第一進料器 (6)、及至少一擠出物出口 (13)。根據本發明的排氣式擠壓機 (1) 之一特點在於驅動部，包含驅動部 (4) 及齒輪箱 (5)，係經裝設在該擠壓機螺桿 (3) 相對於聚合物輸送方向的下游之端的區內。

六、英文發明摘要

發明之名稱：Vented extruder for devolatilization of polymer material and use of the same

The invention relates to a vented extruder (1) for the devolatilization of a polymer material. The vented extruder (1) encompasses at least one drive (4), at least one gearbox (5), at least one rotatably driven extruder screw (3), at least one first material feed (6) and at least one extrudate outlet (13). A feature of the vented extruder (1) according to the invention is that the drive, encompassing drive (4) and gearbox (5), has been provided in the region of that end of the extruder screw (3) that is downstream in relation to the direction of conveying of the polymer.



七、指定代表圖：

- (一) 本案指定代表圖為：第 (2) 圖
(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：排氣式擠壓機
- 2：擠壓機料筒
- 3：擠壓機螺桿
- 4：驅動部
- 5：齒輪箱
- 6：進料管線
- 7：進料閥
- 13：擠出物出口
- 14：旁通管
- 16：氣體輸出
- 17：第一螺桿-螺紋段
- 18：第二螺桿-螺紋段
- 19：從聚物流偏離之支流
- 20：第二進料器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於聚合物材料脫揮發用之排氣式擠壓機（vented extruder），其包括至少一驅動部（drive）、至少一擠壓機料筒、至少一裝設在擠壓機料筒內的可旋轉驅動的轉動螺桿、至少一第一進料器、至少一擠出物出口、至少一排氣區及至少一氣體出口。

【先前技術】

聚合程序時常在溶劑內進行聚合。此處的溶劑可首先為單體溶液本身，亦可為惰性溶劑。為了簡化專門用語，術語“溶劑”意欲包括單體。為獲得聚合物，必須移除殘留單體或溶劑，例如透過蒸發。此脫揮發處理通常在排氣式擠壓機中進行。

熟知的排氣式擠壓機之結構常為使得要脫揮發的材料流被引進擠壓機螺桿之驅動部側，且將脫揮發過的擠壓物向螺桿尖傳送。隨著此處擠壓機內壓力的增加，在進料器下游之材料接受洩壓，於此處材料係在大氣壓力或借助抽吸而脫揮發。

在導論中所提類型之單螺桿擠壓機經載於例如 EP 0 490 359 中。該參考資料中述及的擠壓機包含一形成擠壓機料筒的擠壓機殼體（casing），且包含以可旋轉方式安裝在擠壓機料筒中之擠壓機螺桿。呈入口漏斗形式的進料器慣常地裝設在擠壓機殼體之驅動部側。脫揮發係在進料

器之下游進行。擠壓機螺桿之脫揮發段具有顯著地減少數目的螺紋槽，如此以已知方式提供額外的空間供擠出物膨脹所用。在排氣區後面，緊接在擠出物出口之前，該擠壓機螺桿具有一有增加數目的螺紋槽之段，其進而造成在出口孔區中的壓力升高。

根據 EP 0 490 359 A1 的擠壓機係用於聚苯乙烯的脫揮發，其目標為製造殘留單體不可超過某一限制值之食品包裝料。送入擠壓機內的材料係具有相當高黏度者。

不過，該已知擠壓機係極不適合於用在聚合程序中。如在前面導論中提及者，聚合常在溶劑中進行。送到擠壓機中的材料具有相當低的黏度，所以螺桿驅動部針對所移除的單體及/或針對溶劑之密封必須具有適當的設計。有具複雜設計之滑動環密封（sliding-ring seal）可用於此目的。若在脫揮發程序中，聚合物通過進入軸密封與聚合物漿輸入點間的區域而與螺桿之核心接觸，則聚合物只會從該位置緩慢地被輸送回去。聚合物在螺桿驅動部密封與進料器間的區域內之高滯留時間，在高溫時會導致聚合物分解。分解的聚合物殘渣會往後送回到聚合物之主物流而導致產物品質之減損。

經提出用以解決齒輪箱沿著滑動環密封方向的密封問題之另一方案，係用惰性氣體沖滌齒輪箱前面之空間。此具體實例經載於例如 JP 2003 348300 中。然而，此提出的方案之缺點在於若單體及/或溶劑之物流係大量之時，就需要大量的惰性氣體流。所以，此具體實例會導致高運作

成本及資本支出，因為單體中的惰性氣體及/或溶劑氣體在該些氣體之凝結時會降低熱傳輸。因此需要大的熱傳輸表面。

齒輪箱針對單體及/或溶劑蒸氣密封之另一方式係將熔融體送回到脫揮發與齒輪箱間的區域內。DE 40 17 724 C1 說明此具體實例。一經脫揮發的聚物流之分流在擠壓機外部或在擠壓機料筒之內引導通過相當長的長度，而進入驅動部與排氣口之間的位置，且將該位置設用於螺桿處。該螺桿轉而輸送該分流到此區的下游中。驅動部因此藉由該熔融體與低黏度蒸氣分離。該具體實例之缺點在於需將脫揮發過的分流引導過相當長路徑到擠壓機之另一端。至此業經脫揮發過一次的產物會再通過整個擠壓空間才轉回到出口。此種聚合物之重複受應力會因長期的熱應力導致產物光學性質之減損。

【發明內容】

目的

本發明因此，於此方面，係建基於改善導論中所提類型之排氣式擠壓機之目的。

目的之達成

該目的係經由用於聚合物材料的脫揮發之排氣式擠壓機而達成，其包含至少一驅動部、至少一擠壓機料筒、至少一安裝在擠壓機料筒中之可旋轉驅動的擠壓機螺桿、至

少一第一進料器、至少一擠出物出口、至少一排氣區及至少一氣體出口，其中根據本發明的排氣式擠壓機之特點在於該驅動部係經裝設於擠壓機螺桿中相對於聚合物輸送方向下游的端之區內。

如此會具有下述優點：驅動部僅需針對黏度高於單體和溶劑的聚合物材料密封。而且，該驅動部之密封不必對所用溶劑具有抗性。

彙總本發明，該擠壓機螺桿之驅動部係經裝設在僅含聚合物材料之螺桿區中，如此可促成相對簡單的密封設計。本發明因此說明在擠壓機中將驅動部設計於聚合物業經非常實質地脫揮發過之處的方式，且無需注意在該處會預期到由擠壓機中之曳流導致壓力升高之事實。

一特佳的變異形式係在擠壓機螺桿之下游端裝設驅動部。於此有利者在於擠出物出口係經相對於擠壓機之縱軸呈徑向地（radially）及/或切線地（tangentially）裝設。

同樣有利的在於該擠出物出口係在驅動部之上游，但在經脫揮發的聚合物漿料的計量點之下游。

一較佳的排氣式擠壓機變異形式係提供成使擠壓機螺桿具有至少兩個具反向輸送通道輪廓之區，使得，鄰近驅動部的擠壓機螺桿之區有反向輸送螺桿螺紋，其可確保在擠壓機驅動部側上之密封。此反轉輸送螺桿螺紋可促成熔融體的回轉且抑制在擠出物出口下游的擠壓機料筒區內對材料流的任何限定。

該擠出物出口較佳地係裝設在擠壓機螺桿下游輸送段

(17) 相對於第一進料器的下游端，使得主要輸送物流和回轉熔融體兩者都通入擠出物出口之內。

一限流器 (restrictor) 環及 / 或螺桿核心直徑之改變係經裝設在介於相反切割及輸送螺桿輪廓之間的區內。

本發明排氣式擠壓機的一變異形式係在下游端區中裝設一第二進料器至擠壓機料筒。最好將事先脫揮發過的聚合物由此處送入擠壓機中，其方式為使在該處導入的熔融體在螺桿擠壓機下游端介於擠出物出口與驅動部之間，用聚合物連續地相對於主物流呈逆流地注滿。此可消除在該擠壓機螺桿段之聚合物沉積。若此等沉積物突然破離，彼等可能導致在擠出物出口的主材料物流之變色。

在此擠壓機螺桿區中，可提供對螺桿及 / 或擠壓機料筒之個別冷卻及 / 或加熱，其目標在於有利地影響在該區內的熔融體所具黏度。舉例而言，可令一密閉的蒸氣通道通過此擠壓機螺桿區且用揮發性液體部分地填充。當然，可將另一蒸氣通道裝設在具有相反螺距 (opposite pitch) 之擠壓機螺桿區內。在擠壓機螺桿冷卻處之區中，蒸氣在蒸氣通道中之冷凝會因冷凝所釋放的熱而提供加熱，同時由於過高溫度所致蒸發導致冷卻。

在螺桿相反螺距之區中，可經由軸孔自螺桿外部引進冷卻劑及 / 或熱流體，從內部通過該螺桿。

本發明排氣式擠壓機之特佳變異形式提供成將第二進料器安裝在擠出物出口下游之擠壓機料筒上，即，在聚合物輸送方向中之擠出物出口後面。此進料點係透過在擠出

物出口區中轉向的分流及/或透過在擠出物出口上游的擠壓機料筒轉向之分流獲得其經較佳脫揮發過的熔融體。一份經脫揮發的聚合物物流因而在擠壓機中之一點轉向，及再送到熔融體回轉區中。另一可能性係該進料點係經來自第二擠壓機的聚合物供應。

作為上段的替代選擇，舉例而言，可自平行聚合程序轉送來經脫揮發的聚合物且在擠壓機的適當點處送入。

該第二進料物流之大小可藉由進料管線直徑及/或進料器橫截面，及/或轉向橫截面之適當選擇予以調整。作為替代選擇，可透過閥及/或泵及/或其他調整單元及/或第二擠壓機來調整該第二進料物流之大小。

擠壓機之氣體輸出可裝在不同點，例如可將要蒸發的組份沿著聚合物輸送方向朝上或朝側邊散逸。接著需要將氣體輸出裝設在進料器之下游。作為替代選擇，在脫揮發程序中產生的一部分氣體亦可在第一進料器上游散逸。該氣體輸出即可在第一進料器之上游處。此係經認為特別有利者，特別是與本發明擠壓機設計配合時。

【實施方式】

圖 1 僅顯示排氣式擠壓機（1）的一部分。該排氣式擠壓機（1）包括一擠壓機料筒（2）及經旋轉安裝在擠壓機料筒（2）的擠壓機螺桿（3）。該擠壓機螺桿（3）係藉由驅動部（4）經由中間齒輪箱（5）而轉動。

例如，可裝設電動馬達作為驅動部（4）。

如上述，圖 1 沒有顯示出驅動部（4）或齒輪箱（5），此等之位置係在圖右側。聚合物/單體混合物係經由在擠壓機料筒（2）的至少兩直徑地相對點處之分支進料管線（6）經由進料閥（7）導到擠壓機料筒（2）。

本發明排氣式擠壓機 1 業經設計成單螺桿擠壓機，但此亦可經設計成雙螺桿擠壓機。

擠壓機料筒（2）之橫截面業經在進料閥（7）區中擴大，即該內部直徑比該區外擠壓機料筒（2）之正常內徑大約 1.01 至 3 倍。於該處的擠壓機料筒（2）之內徑係大約對應於擠壓機螺桿（3）的螺桿螺紋槽之外徑（考慮到任何容限值）。擠壓機料筒（2）較大內徑區係界定排氣區。聚合物/單體混合物及/或溶劑/聚合物混合物係在壓力和加熱條件下經由進料管線（6）送入擠壓機料筒（2）。在排氣區（9）內發生顯著的壓力降低，因此單體及/或溶劑可藉由脫揮發自聚合物移除。而且，在同一區內的材料流動速度也降低。在圖式中，聚合物係沿著驅動部方向朝前右方輸送。於此方面所用術語“下游”及“上游”總是指聚合物輸送方向。

在排氣區（9）中產生的氣體或在該點產生的蒸氣係朝圖的左手邊輸送，即進料閥（7）之上游。

擠壓機料筒（2）之上游端（10）係開放者，及開放到冷凝室（11）內而於其中在排氣區（9）中產生的氣體以過熱蒸氣形式流動。

（12）指示藉由噴霧導入液體，該液體用來在冷凝室

內冷卻及冷凝氣體及/或蒸氣。所用液體有利者係可與聚合物混溶，如此促成任何夾帶的聚合物溶解在該液體中。作為替代或附加選擇，可使用其他手段(means)用於冷凝，例如熱交換器及/或冷凝器。

如圖 2 所示，驅動部(4)係在進料閥(7)之下游；此意味著聚合物係從擠壓機/螺桿尖端沿著驅動部之方向輸送。

如也可從圖 2 看出者，本發明排氣式擠壓機(1)在其位於進料點(6)下游之末端處具有一切線向或徑向擠出物出口(13)。

如從圖 1 可看出者，軸向地通過擠壓機螺桿者有一密閉式蒸氣通道(15)，由揮發性液體部分地填充。溶劑或單體之蒸發導致擠壓機進料區內聚合物的明顯冷卻。揮發性液體可為，例如，水或諸如蒸發性油之惰性揮發性液體。經明顯冷卻的聚合物可轉而藉助於蒸氣通道沿著短路徑予以加熱，若在蒸氣通道(15)內之液體在該點冷凝時。伴隨著在進料區中之擠壓機料筒的加熱及擠壓機螺桿(3)的摩擦加熱，蒸氣通道(15)代表在漿進料區中經(部分)脫揮發的熔融體之一另外的熱源。擠壓機之通料量(throughput)可因而透過此具體實例予以最大化。在擠出物出口(13)區中，擠壓機螺桿內的蒸發可冷卻熔融體或擠出物。

過量的摩擦熱可散逸，因而降低產物之降解。

於本發明排氣式擠壓機(1)中，驅動部(4)及齒輪

箱（5）係經裝設在排氣式擠壓機（1）沿著聚合物輸送方向處於下游之端，即在第一進料器（6）之相對側。

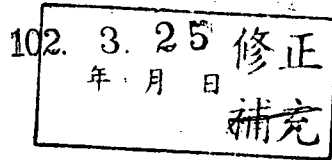
擠壓機螺桿（3）包含第一螺桿－螺紋段（17），於其中通道輪廓的取向造成熔融體在擠壓機料筒（2）中從第一進料器（6）朝向擠出物出口（13）輸送。

排氣式擠壓機（1）的擠出物出口（13）之取向係相對於擠壓機螺桿（3）之縱軸呈切線或徑向，聚合物因而係在齒輪箱（5）和驅動部（4）之上游排出。

擠壓機螺桿（3）進一步包含一第二螺桿－螺紋段（18），於其中通道輪廓係經定向，其方式為達到相對於第一螺桿－螺紋段（17）的輸送方向之逆向輸送。此第二螺桿－螺紋段（18）因而用來針對聚合物主要物流密封擠壓機之驅動部。

（19）指示一從聚合物主流偏離且由旁通管（bypass）（14）及第二進料器（20）送到擠壓機料筒（2）第二螺桿－螺紋段（18）之區內的支流。該旁通管可處於擠壓機料筒的外部或內部。自主流偏向出的聚合物支流，在擠壓機螺桿（3）的第二螺桿－螺紋段（18）區中，會引起新鮮聚合物之不斷地逆向注入（back-flushing）。在此區中，該聚合物係在擠出物出口（13）方向中從齒輪箱（5）方向輸送。此因此可防止任何聚合物殘留物保留在擠出物出口（13）下游處。

如從圖式可看出者，擠出物出口（13）係在第一螺桿－螺紋段（17）下游端之區內。



已知類型的加熱可以有利地用來加熱本發明排氣式擠壓機。擠壓機在使用時之位置係水平者，如圖中所示者。

【圖式簡單說明】

下面要藉由使用本發明實施例，藉助於所附圖式闡明本發明。

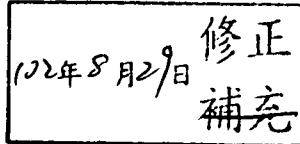
圖 1 係排氣式擠壓機一部分的截面圖，其具有附接的冷凝室但沒有驅動部，及

圖 2 係根據本發明具有齒輪箱和馬達，但沒有附接冷凝室的排氣式擠壓機之圖解。

【主要元件符號說明】

- 1：排氣式擠壓機
- 2：擠壓機料筒
- 3：擠壓機螺桿
- 4：驅動部
- 5：齒輪箱
- 6：進料管線
- 7：進料閥
- 8：凝結物溢流
- 9：排氣區
- 10：排氣式擠壓機之上游端
- 11：冷凝室
- 12：噴霧導入

- 13 : 擠出物出口
- 14 : 旁通管
- 15 : 蒸氣通道
- 16 : 氣體輸出
- 17 : 第一螺桿-螺紋段
- 18 : 第二螺桿-螺紋段
- 19 : 從聚物流偏離之支流
- 20 : 第二進料器



十、申請專利範圍

1. 一種用於聚合物材料的脫揮發之排氣式擠壓機（1），其包含至少一驅動部、至少一擠壓機料筒（2）、至少一經安裝在該擠壓機料筒（2）內的可旋轉驅動之擠壓機螺桿（3）、至少一第一進料器（6）、至少一擠出物出口（13）、至少一排氣區（9）及至少一氣體出口，

其特徵在於

該驅動部係經裝設在該擠壓機螺桿（3）相對於聚合物輸送方向的下游端之區內，

一第二進料器（20）位於擠壓機中擠出物出口（13）的下游，且其進料係透過在擠出物出口（13）之區中轉向的分流及/或透過在擠出物出口（13）上游的擠壓機料筒（2）內轉向的分流獲得其經脫揮發之熔融體，以及

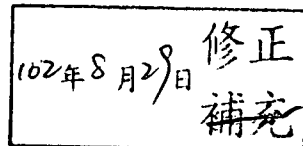
在排氣區（9）中產生的氣體或蒸氣係朝進料閥（7）之上游輸送。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之排氣式擠壓機，其中由於擠壓機（1）之設計使聚合物於驅動部配置點之處，業經非常實質地脫揮發過。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之排氣式擠壓機，其中該驅動部驅動擠壓機螺桿（3）之下游端。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之排氣式擠壓機，其中該擠出物出口（13）係經相對於擠壓機之縱軸徑向地及/或切線向裝設。

5. 根據申請專利範圍第 3 項之排氣式擠壓機，其中該



擠出物出口（13）係經相對於擠壓機之縱軸徑向地及/或切線向裝設。

6.根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之排氣式擠壓機，其中該擠出物出口（13）係在該驅動部之上游。

7.根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之排氣式擠壓機，其中該擠壓機螺桿（3）具有至少兩個具有反向輸送通道輪廓之區。

8.根據申請專利範圍第 7 項之排氣式擠壓機，其具有反向輸送螺桿螺紋（18），其可確保在擠壓機驅動部側上之密封。

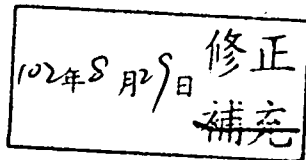
9.根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之排氣式擠壓機，其中該擠出物出口（13）係經裝設在一下游輸送螺桿-螺紋段（17）相對於該第一進料器（6）之下游端。

10.根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之排氣式擠壓機，其中該第二進料器（20）係經裝設在擠壓機下游端之區內。

11.根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之排氣式擠壓機，其中一用於至少一部分在脫揮發程序中產生的氣體之氣體輸出（16）係經裝設在該第一進料器（6）之上游。

12.根據申請專利範圍第 10 項之排氣式擠壓機，其中該第二進料器（20）係從第二擠壓機供料。

13.根據申請專利範圍第 10 項之排氣式擠壓機，其中有關於該第二進料器（20）的材料流係可調整的。



14. 根據申請專利範圍第 13 項之排氣式擠壓機，其中有關於該第二進料器（20）的材料流係藉由進料管線直徑及/或進料器橫截面，及/或轉向橫截面之適當選擇予以調整或透過閥及/或泵及/或第二擠壓機予以調整。

15. 根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之排氣式擠壓機，其中一聚合物/單體混合物及/或溶劑/聚合物混合物係在壓力和加熱條件下經由第一進料器（6）送入擠壓機料筒（2），且在排氣區（9）內發生顯著的壓力降低，因此該單體及/或該溶劑可藉由脫揮發自聚合物移除。

16. 根據申請專利範圍第 1 項之排氣式擠壓機，其中擠壓機料筒（2）之橫截面在進料閥（7）區中擴大而形成排氣區（9）。

17. 根據申請專利範圍第 16 項之排氣式擠壓機，其中擠壓機料筒（2）之橫截面在進料閥（7）區中擴大而形成排氣區（9）之方式係使擠壓機料筒（2）在該區的內部直徑比在該區之外的正常內徑大約 1.01 至 3 倍。

18. 根據申請專利範圍第 7 項之排氣式擠壓機，其中在相反切割及輸送之螺桿輪廓間的區中提供限流器環（restrictor ring）及/或螺桿核心直徑的改變。

19. 一種根據申請專利範圍第 1 至 18 項中任一項之排氣式擠壓機之用途，係用於使單體/聚合物混合物及/或溶劑/聚合物混合物脫氣（degassed）。

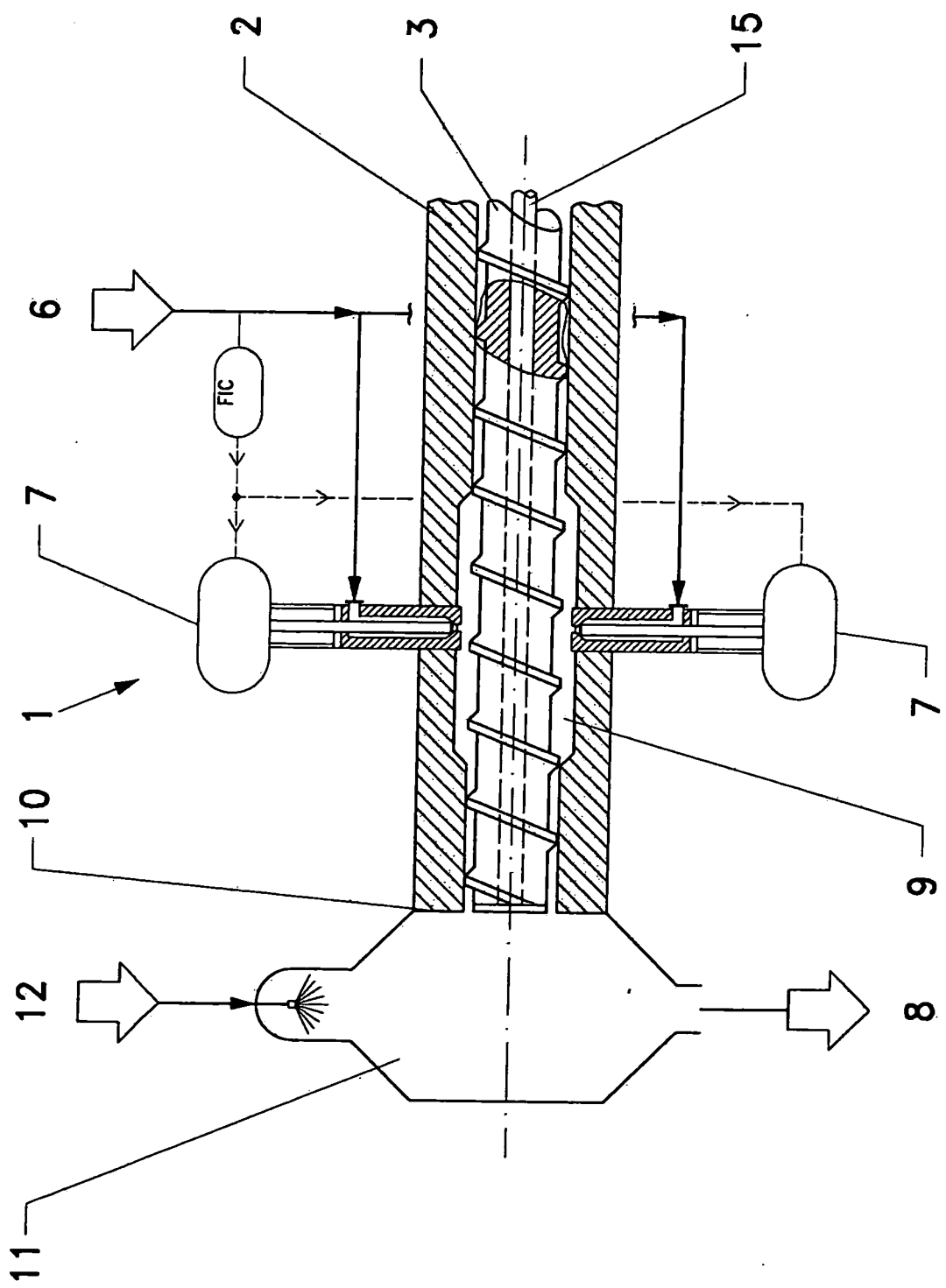


圖1

圖2

