



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I773919 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：108130663

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B29C45/47 (2006.01)**

(30)優先權：2018/08/27 日本

2018-158759

(71)申請人：日商日本製鋼所股份有限公司(日本) THE JAPAN STEEL WORKS, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：內藤章弘 NAITO, AKIHIRO (JP)；荒木克之 ARAKI, KATSUYUKI (JP)；玉田光一 TAMADA, KOICHI (JP)；上園裕正 UEZONO, HIROMASA (JP)；中島英昭 NAKASHIMA, HIDEAKI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

CN 107206651A

JP 2008-272999A

審查人員：陳盈竹

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：5 共 26 頁

(54)名稱

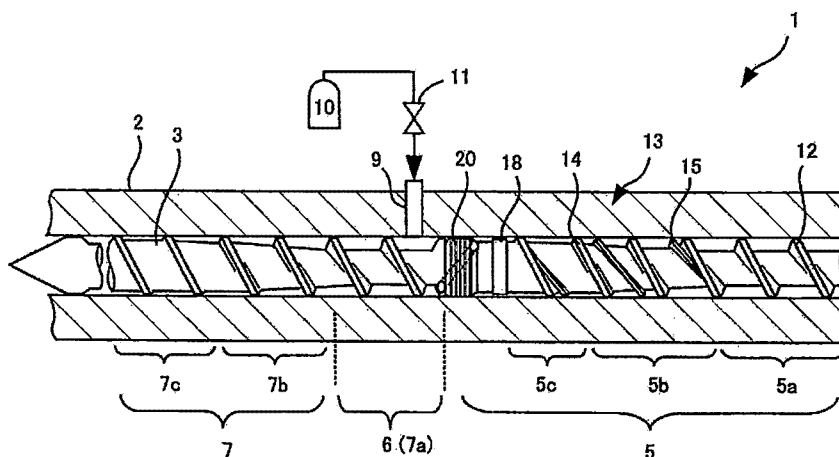
發泡成形用的射出成形機之螺桿及射出成形機

(57)摘要

本發明係以射出成形機(1)之螺桿(3)作為對象，其中，於加熱缸筒(2)內形成有第一壓縮區間(5)、飢餓區間(6)及第二壓縮區間(7)，且在飢餓區間(6)注入有惰性氣體。於本發明中，於與螺桿(3)之第一壓縮區間(5)對應的部分設置有由主翼板(flight)(14)及導程角大之副翼板(15)的組合所形成的雙翼板即障壁翼板(13)，並且於下游即前方設置有呈既定寬度之環狀的阻塞翼板(18)。於阻塞翼板(18)與飢餓區間(6)之間設置有防止樹脂之逆流的密封構造(20)。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

1 . . . 射出成形機

2 . . . 加熱缸筒

3 . . . 螺桿

5 . . . 第一壓縮區間

5a . . . 供給部

5b . . . 壓縮部

5c . . . 計量部

6 . . . 飢餓區間

7 . . . 第二壓縮區間

7a . . . 供給部

7b . . . 壓縮部

7c . . . 計量部

- 9 . . . 惰性氣體注入部
- 10 . . . 惰性氣體供給部
- 11 . . . 開閉閥
- 12 . . . 單翼板
- 13 . . . 障壁翼板
- 14 . . . 主翼板
- 15 . . . 副翼板
- 18 . . . 阻塞翼板
- 20 . . . 密封構造

I773919

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

發泡成形用的射出成形機之螺桿及射出成形機

【中文】

本發明係以射出成形機(1)之螺桿(3)作為對象，其中，於加熱缸筒(2)內形成有第一壓縮區間(5)、飢餓區間(6)及第二壓縮區間(7)，且在飢餓區間(6)注入有惰性氣體。於本發明中，於與螺桿(3)之第一壓縮區間(5)對應的部分設置有由主翼板(flight)(14)及導程角大之副翼板(15)的組合所形成的雙翼板即障壁翼板(13)，並且於下游即前方設置有呈既定寬度之環狀的阻塞翼板(18)。於阻塞翼板(18)與飢餓區間(6)之間設置有防止樹脂之逆流的密封構造(20)。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1…射出成形機
- 2…加熱缸筒
- 3…螺桿
- 5…第一壓縮區間
- 5a…供給部
- 5b…壓縮部
- 5c…計量部
- 6…飢餓區間
- 7…第二壓縮區間
- 7a…供給部
- 7b…壓縮部
- 7c…計量部
- 9…惰性氣體注入部
- 10…惰性氣體供給部
- 11…開閉閥
- 12…單翼板
- 13…障壁翼板
- 14…主翼板
- 15…副翼板
- 18…阻塞翼板
- 20…密封構造

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

發泡成形用的射出成形機之螺桿及射出成形機

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種使用於發泡成形的射出成形機之螺桿及射出成形機，其將惰性氣體注入至熔融樹脂且射出至模具而取得發泡成形品。

【先前技術】

【0002】於內部含有大量微細氣泡的成形品即發泡成形品，不僅重量輕、強度也優異，且應用範圍廣泛。在藉由射出成形而取得發泡成形品，需要使發泡劑混入至樹脂。作為發泡劑，雖也可使用藉由加熱進行分解而產生氣體的化學發泡劑、例如偶氮二羧酸醯胺，但也經常使用物理發泡劑、即氮、二氧化碳等之惰性氣體。於利用惰性氣體作為發泡劑之情況下，以既定之壓力將惰性氣體注入至在加熱缸筒內所熔融的樹脂，以使惰性氣體在樹脂中成為飽和狀態。當將該樹脂射出至模具，則在樹脂中壓力被釋放，惰性氣體則氣泡化。然後樹脂被冷卻固化，即可取得發泡成形品。由惰性氣體所形成的物理發泡劑，係以高壓且高溫注入至樹脂，因此滲透力強，與化學發泡劑比較，容易均勻地分散於樹脂中。在依此方式所取得的發泡成形品中，具有不易產生發泡不均勻之優異的特徵。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻 1：日本國專利第 6211664 號公報

專利文獻 2：日本國專利特開 2002-79545 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0004】於專利文獻 1 中記載有一種射出成形機，其可穩定且適宜地將惰性氣體注入至熔融樹脂中，可適宜地實施發泡成形。此外，專利文獻 2 也記載有一種用以實施發泡成形的射出成形機。

【0005】專利文獻 1、2 記載之射出成形機，也分別具有優異之長處。然而，該等之射出成形機仍存在有待改善之空間。專利文獻 1 記載之射出成形機，需要於螺桿上設置密封構造及降壓緩衝區間，因此螺桿之長度也會相對增加。亦即，存在有機械長度變長的問題。專利文獻 2 記載之射出成形機，雖然機械長度可較短，但由於在螺桿上不設置有密封構造等，因此存在有惰性氣體之逆流的可能性。

【0006】本發明之目的，在於提供一種射出成形機之螺桿及射出成形機，係在將由氣體所形成的物理發泡劑注入至熔融樹脂而成形發泡成形的該射出成形機中，無論於成形周期還是於保養等之螺桿的旋轉停止中，在加熱缸筒內無氣體朝螺桿之上游側流動或產生洩漏之現象、即逆流的顧慮，因而可穩定地進行成形，且即使在被限制的設置區域亦可設置之機械長度為十分短的射出成形機。

(解決問題之技術手段)

【0007】為了達成上述目的，本發明係以射出成形機之螺桿或射出成形機作為對象，且以如下之方式所構成：於加熱缸筒內自其後方朝前方形成以壓縮樹脂之方式所形成的第一壓縮區間、以降低

樹脂之壓力之方式所形成的飢餓區間、及以壓縮樹脂之方式所形成的第二壓縮區間，且將氣體注入至飢餓區間。並且，於本發明中，在與螺桿之第一壓縮區間對應的部分設置有雙翼板即障壁翼板 (barrier flights)，該障壁翼板係由主翼板、及導程角大於該主翼板的副翼板之組合所形成，且於該障壁翼板之下游即前方設置有呈既定寬度之環狀的阻塞翼板。也可於阻塞翼板與飢餓區間之間設置有防止樹脂之逆流的密封構造。

【0008】 因此，為了達成上述目的，本發明之發泡成形用的射出成形機之螺桿及射出成形機，具有以下之[1]~[5]之特徵。

[1]一種發泡成形用的射出成形機之螺桿，係根據螺桿之形狀，於加熱缸筒內自其之後方朝前方而形成有以壓縮樹脂之方式所形成的第一壓縮區間、以降低樹脂之壓力之方式所形成的飢餓區間、及以壓縮樹脂之方式所形成的第二壓縮區間，且將氣體注入至上述飢餓區間，於與上述螺桿之上述第一壓縮區間對應的部分，形成有由主翼板及導程角大於該主翼板的副翼板之組合所形成的障壁翼板，並且於該障壁翼板之前方形成有呈既定寬度之環狀的阻塞翼板。

[2]如[1]記載之發泡成形用的射出成形機之螺桿，其中，上述螺桿係在上述阻塞翼板與上述飢餓區間之間設置有防止樹脂之逆流的既定之密封構造。

[3]如[2]記載之發泡成形用的射出成形機之螺桿，其中，上述密封構造具備有：封止，其液密性地區隔上述第一壓縮區間與上述飢餓區間；連通道，其連通上述第一壓縮區間與上述飢餓區間；及閥機構，其封閉該連通道，且當上述第一壓縮區間之熔融樹脂超過

既定之壓力時，使熔融樹脂朝上述飢餓區間流動。

[4]如[2]記載之發泡成形用的射出成形機之螺桿，其中，上述密封構造具備有：縮徑部，其使上述螺桿產生縮徑；及密封環，其留有既定之間隙而嵌合於上述縮徑部並且可液密性地相對於上述加熱缸筒之孔徑滑動，且於上述縮徑部形成有錐面，當上述密封環落座於該錐面時，對上述第一壓縮區間與上述飢餓區間之連通進行截斷。

[5]一種射出成形機，其具備[1]~[4]中任一項記載之螺桿，且上述加熱缸筒係在與上述飢餓區間對應的既定位置設置有注入氣體的注入口。

(對照先前技術之功效)

【0009】如上述，本發明係作為射出成形機之螺桿或射出成形機而所構成，且以如下之方式所構成：根據螺桿之形狀，於加熱缸筒內自其之後方朝前方而形成有以壓縮樹脂之方式所形成的第一壓縮區間、以降低樹脂之壓力之方式所形成的飢餓區間、及以壓縮樹脂之方式所形成的第二壓縮區間，且將氣體注入至上述飢餓區間。於上述螺桿中，通常存在有螺桿之旋轉停止時之氣體逆流的問題。於本發明中，於與螺桿之第一壓縮區間對應的部分形成有由主翼板、及導程角大於該主翼板的副翼板之組合所形成的障壁翼板，並且於該障壁翼板之前方形成有呈既定寬度之環狀的阻塞翼板。具體容待其後詳述，但無論是障壁翼板還是阻塞翼板，於加熱缸筒內部形成有由薄的熔融樹脂層所形成的封止。若形成有封止，則抑制氣體之逆流，本發明中，由於在障壁翼板及阻塞翼板之二個部位形成有2種類之封止，因此若在大約十分鐘，即使停止螺桿之旋轉，

也可實質上完全地防止氣體之逆流。並且，不僅為如上述般在實質上可完全地防止氣體之逆流的螺桿，而且不需要於加熱缸筒內設置用以防止逆流的特別區間。也就是說，只要於加熱缸筒內設置用以實施發泡成形之最小構成、即第一壓縮區間、飢餓區間及第二壓縮區間即可，從而可縮短螺桿長度，且可縮短射出成形機之機械長度。根據其他之發明，在螺桿於阻塞翼板與飢餓區間之間設置有防止樹脂之逆流的既定之密封構造。由於設置有密封構造，因此可獲得即使停止螺桿數十分鐘，氣體仍不易逆流的功效。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 為具備有本發明之第一實施形態之螺桿的射出成形機之側面剖視圖。

圖 2 為具備有本發明之第二實施形態之螺桿的射出成形機之側面剖視圖。

圖 3 為顯示設置於本發明之第一實施形態之螺桿的密封構造之圖，且為與螺桿之軸平行地進行切斷而顯示密封構造的剖視圖。

圖 4 為顯示設置於本發明之第一實施形態之螺桿的密封構造之圖，且為與螺桿之軸平行地進行切斷而顯示密封構造的剖視圖。

圖 5 為顯示具備有本發明之實施形態之螺桿的射出成形機之一部分之側面剖視圖。

【實施方式】

【0011】 以下，對本發明之實施形態進行說明。如圖 1 所示，本發明之第一實施形態之射出成形機，係由加熱缸筒 2 及螺桿 3 所構成，螺桿 3 係在該加熱缸筒 2 內朝旋轉方向及軸向以可驅動之方

式所設置。於加熱缸筒 2 在後方即上游側設置有料斗，在前方即下游側設置有射出噴嘴。於加熱缸筒 2 之外周面捲繞有複數個帶式加熱器。圖中未顯示有其等料斗、射出噴嘴、帶式加熱器。

【0012】通常，於作為使用惰性氣體進行發泡成形的射出成形機而成為所需要的構成中，較簡單之構成係在加熱缸筒內形成 3 個區間、即 2 個壓縮區間及 1 個飢餓區間，而於飢餓區間內注入惰性氣體的構成。本發明之第一實施形態之射出成形機 1，也為此種之簡單構成，也就是說，於加熱缸筒 2 內形成有 3 個區間。於射出成形機 1 之加熱缸筒 2 內，藉由螺桿 3 具備有既定之形狀，而自後方即上游側朝前方即下游側形成有第一壓縮區間 5、飢餓區間 6、第二壓縮區間 7。以下，對其等之區間 5、6、7 更詳細地進行說明。第一壓縮區間 5，係由設於上游部分的供給部 5a、設於中游部分的壓縮部 5b、及設於下游部分的計量部 5c 所形成。在螺桿 3 中配置於供給部 5a 的部分，係由溝深為一定且深的螺旋溝所形成。藉此，於供給部 5a 中，固體之樹脂可一面被搬送一面被加熱。在螺桿 3 中配置於壓縮部 5b 的部分，係由溝深逐漸變淺的螺旋溝所形成。藉此，於壓縮部 5b 中，樹脂被壓縮且被壓抵至加熱缸筒 2 而熔融。在螺桿 3 中配置於計量部 5c 的部分，係由溝深為淺且一定的螺旋溝所形成。藉此，於計量部 5c 中，被熔融後之樹脂被壓縮且密度成為一定。此外，在螺桿 3 中配置於飢餓區間 6 的部分，溝深較配置於計量部 5c 的部分為深且溝深為一定。第二壓縮區間 7，係由壓縮部 7b 及計量部 7c 所形成。在螺桿 3 中配置於壓縮部 7b 的部分，其溝深逐漸變淺。在螺桿 3 中配置於計量部 7c 的部分，溝深為淺且一定。再者，於本說明書中，雖然以飢餓區間 6 與第二壓縮區間

7 作為不同之區間的方式進行說明，但飢餓區間 6 也可稱作為第二壓縮區間 7 中的供給部 7a。在加熱缸筒 2 中與上述飢餓區間 6 對應而設置有惰性氣體注入部 9，當自惰性氣體供給部 10 經由開閉閥 11 供給有惰性氣體時，惰性氣體於飢餓區間 6 被注入至加熱缸筒 2 內。於射出成形機 1 中，當旋轉螺桿 3 而搬送樹脂時，樹脂在第一壓縮區間 5 被熔融而被壓縮，於飢餓區間 6 內，樹脂壓力降低。對該所降低的熔融樹脂而注入有惰性氣體。被注入有惰性氣體的熔融樹脂，在第二壓縮區間 7 中一面被混練・壓縮一面朝前方搬送，且於螺桿 3 之前端對滲透有惰性氣體的熔融樹脂進行計量。

【0013】本發明之第一實施形態之射出成形機 1 的螺桿 3，在與第一壓縮區間 5 對應的部分具有數個特徵。第一特徵在於：於該部分中形成有由既定形狀之雙翼板所形成的障壁翼板 13。詳細說明如下，在螺桿 3 中於配置於第一壓縮區間 5 之供給部 5a 的部分，形成有自螺桿 3 之本體之外表面所突出的螺旋狀之單翼板 12。在螺桿 3 中配置於壓縮部 5b 的部分、或配置於計量部 5c 的部分、或配置於壓縮部 5b 及計量部 5c 的部分，以與該單翼板 12 連續之方式而形成有障壁翼板 13。障壁翼板 13 係由自螺桿 3 之本體之外表面所突出的螺旋狀之主翼板 14 及副翼板 15 所形成。主翼板 14 與單翼板 12 形成相同之節距、相同之導程角(螺桿 3 之徑向與翼板所夾的角度)。與該主翼板 14 比較，副翼板 15 之節距及導程角增大。藉此，障壁翼板 13 在其之前方及後方的兩端部，主翼板 14 及副翼板 15 相互地連接。於本實施形態中，副翼板 15 之高度略低於主翼板 14 之高度。因此，於副翼板 15 之頂部與加熱缸筒 2 之孔徑之間形成有既定之間隙。如隨後之說明，當旋轉螺桿 3 時，雖然未熔融

狀態之固體的樹脂堆積於副翼板 15 之前方側即上游側，熔融樹脂流經上述既定之間隙而聚集於副翼板 15 之後方側即下游側，但由於在上述既定之間隙存在有熔融樹脂，因此可獲得防止惰性氣體逆流的密封作用。

【0014】本發明之第一實施形態之射出成形機 1 的螺桿 3 之第二特徵在於：在螺桿 3 中於配置於第一壓縮區間 5 的部分且於障壁翼板 13 之前方即下游側形成有阻塞翼板 18。阻塞翼板 18 係由以既定寬度朝半徑方向外側所突出的環狀之翼板所形成。或者也可稱為高度遠小於直徑之呈圓柱狀的翼板。由於形成在上述阻塞翼板 18 之頂部與加熱缸筒 2 之孔徑之間間隙狹小，因此，即使存在有未熔融狀態之固體的樹脂，仍可藉由阻塞翼板 18 阻塞而不朝前方搬送。藉由於該間隙內所存在的熔融樹脂，與障壁翼板 13 同樣可獲得防止惰性氣體朝螺桿 3 之上游側流動即所謂逆流的密封作用。再者，該阻塞翼板 18 也可與障壁翼板 13 連續而設置，也可與障壁翼板 13 隔開既定之間隔而設置，例如，相對於加熱缸筒 2 之直徑 D 而在 $0.1D$ 以上或 $0.5D$ 以上。

【0015】本發明之第一實施形態之射出成形機 1 的螺桿 3 之第三特徵在於：於第一壓縮區間 5 之最下游部設置有密封構造 20。如圖 3 詳細顯示，密封構造 20，係由封止 21、及可達成壓力之調整作用的流動控制機構 23 所形成。封止 21 可滑動自如地嵌合於形成在螺桿 3 之外周面的既定之溝道。在圖 3 中雖未顯示有加熱缸筒 2，但該封止 21 之外周面，係成為平滑地接觸至加熱缸筒 2 之孔徑而滑動。於該封止 21 中，熔融樹脂之流動被防止，且加熱缸筒 2 內被液密性地區隔為上游側之第一壓縮區間 5 與下游側之飢餓區間

6。於密封構造 20 設置有一個或複數個流動控制機構 23。流動控制機構 23，係由以連通第一壓縮區間 5 與飢餓區間 6 之方式被開設在螺桿 3 內的連通道 24、及開閉連通道 24 的閥機構 25 所構成。連通道 24 之途中之一部分被縮徑成錐狀，藉此，形成有錐狀之座面 27。若構成閥機構 25 之提動閥 28 的頭部 29 落座於該座面 27，則連通道 24 被封閉。提動閥 28 係由傘狀之頭部 29 及軸部 31 所構成，且於軸部 31 上設置有複數片碟簧 33、33。如上述般，設置有碟簧 33、33 的提動閥 28，被置入至有底之開設有孔的保持器 34。並且，保持器 34 係藉由形成於其之外周面的陽螺紋而與形成在連通道 24 之內周面的陰螺紋進行螺合而被固定。藉此，提動閥 28 藉由碟簧 33、33 而被附加勢能而將頭部 29 壓抵於座面 27，進而將連通道 24 封閉。若第一壓縮區間 5 內之熔融樹脂成為既定的壓力，則提動閥 28 反抗碟簧 33、33 之勢能而後退。於是，第一壓縮區間 5 與飢餓區間 6 藉由開設於保持器 34 的樹脂流道 35 而連通，熔融樹脂朝飢餓區間 6 流動。當第一壓縮區間 5 與飢餓區間 6 之壓力相等時、或飢餓區間 6 之壓力之側為較高時，提動閥 28 落座於座面 27 而連通被截斷，因此可防止熔融樹脂自飢餓區間 6 朝第一壓縮區間 5 的逆流。

【0016】針對本發明之第一實施形態之射出成形機 1 的作用進行說明。將加熱缸筒 2 加熱，旋轉螺桿 3 將樹脂顆粒供給至加熱缸筒 2 內。然後，樹脂顆粒在加熱缸筒 2 內一面被加熱一面朝前方被搬送，而第一壓縮區間 5 被熔融。如圖 5 所示，當於第一壓縮區間 5 之障壁翼板 13 處朝前方對樹脂進行搬送時，導程角較主翼板 14 大之副翼板 15 之側則朝前方進行搬送的作用較大。因此，未熔融狀態之固體的樹脂，藉由副翼板 15 強制性地朝前方被壓出。相

對於此，所熔融的樹脂可在副翼板 15 之頂部與加熱缸筒 2 之孔徑的間隙流動，因此，朝副翼板 15 之後方流動。其結果，未熔融狀態之固體的樹脂，一面堆積於副翼板 15 之前方一面朝下游被搬送，熔融樹脂一面充滿在副翼板 15 之後方的區域一面朝下游被搬送。熔融樹脂被混練・壓縮後，通過阻塞翼板 18。由於阻塞翼板 18 之頂部與加熱缸筒 2 之孔徑的間隙小，因此，即使存在有未熔融狀態之固體的樹脂，也可藉由阻塞翼板 18 而被阻擋。藉此，確實地僅朝前方搬送熔融樹脂。熔融樹脂經由密封構造 20 而被朝搬送至飢餓區間 6。於飢餓區間 6 中，由於螺旋溝深，因此樹脂壓力變小。藉此，在該飢餓區間 6 中，於加熱缸筒 2 內形成氣相。自惰性氣體注入部 9 注入惰性氣體。被注入有惰性氣體的熔融樹脂，在第二壓縮區間 7 中被混練・壓縮後被搬送至螺桿 3 之前方。亦即被進行計量。完成計量之後則進行射出。亦即，停止螺桿 3 之旋轉，朝軸向驅動螺桿 3。然後，將熔融樹脂被填充於模具之膜腔內。惰性氣體產生發泡，從而可取得發泡成形品。

【0017】當旋轉螺桿 3 時，於加熱缸筒 2 內在各區間 5、6、7 中，產生有樹脂之壓力差。然而，於因保養等而中斷成形周期而長時間停止螺桿 3 的情況下，在加熱缸筒 2 內的熔融樹脂之壓力差變小。此時，存在有惰性氣體於加熱缸筒 2 內逆流或熔融樹脂被惰性氣體壓出而逆流的顧慮。於本發明之第一實施形態之射出成形機 1 中，實質上可完全地防止上述之逆流。首先，藉由密封構造 20 防止逆流。由於密封構造 20 具備有封止 21 及閥機構 25，因此防止逆流的作用強。其次，藉由阻塞翼板 18 防止逆流。這是因為阻塞翼板 18 之頂部與加熱缸筒 2 之孔徑的間隙小，因此藉由於該間隙填

充有熔融樹脂，而達成高的密封作用。藉由障壁翼板 13 亦防止逆流。由於副翼板 15 之頂部與加熱缸筒 2 之孔徑的間隙小，因此，藉由被填充於該部分的熔融樹脂，而產生高的密封作用。也就是說，惰性氣體、樹脂無法超過副翼板 15 而逆流。本發明之第一實施形態之射出成形機 1，係於第一壓縮區間 5 內具備有障壁翼板 13、阻塞翼板 18 及密封構造 20，因此可實質上完全地防止惰性氣體、樹脂逆流。

【0018】本實施形態之射出成形機 1，可進行各式各樣之變形。例如，於本發明之實施上，並不一定需要有密封構造 20，也可省略密封構造 20。於圖 2 顯示省略密封構造 20 的本發明之第二實施形態之射出成形機 1'。對與第一實施形態之射出成形機 1 相同之構件，賦以相同之符號並省略說明，但於本實施形態之射出成形機 1' 中，作為防止逆流的構造，僅設置有障壁翼板 13 及阻塞翼板 18。藉由熔融樹脂被填充於狹窄間隙所產生之密封作用，例如即使停止螺桿 3' 約十分鐘，也可防止惰性氣體、樹脂之逆流。本第二實施形態之射出成形機 1'，可省略由複雜之構造所形成的密封構造 20，因此可廉價地提供。

【0019】第一實施形態之射出成形機 1，也可將密封構造 20 更換成圖 4 所示之簡單構造之密封構造 20'。密封構造 20' 係由使螺桿 3 產生縮徑的縮徑部 40、及留有既定之間隙而設於該縮徑部 40 的密封環 41 所構成。密封環 41 之外周面與加熱缸筒 2 之孔徑平滑地接觸，熔融樹脂不會自外周面流動。亦即，藉由該密封環 41，將加熱缸筒 2 內液密性地區隔為上游側之第一壓縮區間 5 與下游側之飢餓區間 6。留有間隙而嵌合有密封環 41 的縮徑部 40，在其之上

游側被擴徑而形成有錐面 42，密封環 41 之上游側之端部也形成為錐狀。在螺桿 3 中於縮徑部 40 之前方，形成有密封環 41 所抵接的抵接部 44。當旋轉螺桿 3 朝前方搬送熔融樹脂時，第一壓縮區間 5 之熔融樹脂之壓力，係較飢餓區間 6 之壓力大，密封環 41 相對於螺桿 3 朝前方移動而抵接於抵接部 44。此時，密封環 41 之錐狀之端部自錐面 42 分離，且經由縮徑部 40 與密封環 41 之內周面的間隙，第一壓縮區間 5 與飢餓區間 6 產生連通，熔融樹脂朝下游流動。再者，成為於密封環 41 之端面形成有既定之缺口，即使抵接於抵接部 44，仍可確保熔融樹脂之流道。另一方面，於射出時等，密封環 41 落座於錐面 42，將連通截斷以阻礙熔融樹脂之流動。亦即防止逆流。

【0020】本發明之實施形態之射出成形機 1、1'，除此以外還可進行各式各樣之變形。例如，於第一實施形態中，以第一壓縮區間 5 係由供給部 5a、壓縮部 5b 及計量部 5c 所形成的方式形成螺桿 3 之螺旋溝，但例如，也可省略計量部 5c，以第一壓縮區間 5 係由供給部 5a 及壓縮部 5b 所形成的方式形成螺桿 3 之螺旋溝，亦可以其他之構成。只要形成為一面熔融、壓縮樹脂一面混練而朝前方被搬送即可。同樣地，針對第二壓縮區間 7，以壓縮部 7b 及計量部 7c 所形成般進行說明，但只要熔融樹脂與惰性氣體一面被壓縮一面被混練而朝前方被搬送，則無必要被限定於上述之構成。順便一提，對於形成在螺桿 3 的單翼板 12、障壁翼板 13，雖然未對頂部之形狀特別地加以說明，但可形成為平面狀而使與加熱缸筒 2 之孔徑的間隙成為一定，或者也可形成為階梯狀即台階狀而使間隙產生變化。此外，雖未對第二壓縮區間 7 進行詳細地說明，但也可由單

翼板所構成或者由多條翼板所構成，該多條翼板係由雙翼板或翼板為 3 個以上所形成。順便一提，於本實施形態中，對惰性氣體經由開閉閥 11 被供給至加熱缸筒 2 內的情況進行說明。該開閉閥 11 可與成形周期同步而進行開閉，也可設為一直開放狀態。此外，也可構成為不設置有開閉閥 11，且一直朝加熱缸筒 2 內注入有惰性氣體。此外，較佳為，注入有惰性氣體的飢餓區間 6，係將樹脂壓力降低為接近至大氣壓的低壓，但並不一定需要如此，只要樹脂壓力低於第一壓縮區間 5 即可，只要以高於該壓力的氣壓供給惰性氣體，即可進行注入。此外，對供給至加熱缸筒 2 的氣體為氮、二氧化碳等之惰性氣體的情況進行說明，但不限定於此。例如，也可使用丁烷等之碳氫化合物、氟氯烷及替代氟氯烷等的氣體。以上，根據實施形態對本發明進行說明，但本發明之技術範疇，不限於上述實施形態，可於發明之實施上進行各種之變形。

[實施例 1]

【0021】於本實施形態之射出成形機 1、1' 中，進行了用以確認以下之情況的實驗：可穩定地實施發泡成形；及當停止螺桿 3、3' 之旋轉時不會產生惰性氣體、樹脂之逆流。

[實驗方法]

準備以下之 5 台射出成形機。

實施例 1：本發明之第一實施形態之射出成形機 1。亦即，具備有障壁翼板 13、阻塞翼板 18 及密封構造 20 射出成形機 1。

實施例 2：本發明之第二實施形態之射出成形機 1'。亦即，具備有障壁翼板 13 及阻塞翼板 18 的射出成形機 1'。

比較例 1：既不設置有障壁翼板 13 也不設置有阻塞翼板 18，

但具備有與密封構造 20 相同構造的密封構造，且於密封構造與飢餓區間之間形成有降壓緩衝區間的射出成形機。

比較例 2：於本發明之第二實施形態之射出成形機 1' 中，省略了障壁翼板 13 者。亦即，僅具備有阻塞翼板 18 的射出成形機。

比較例 3：於本發明之第二實施形態之射出成形機 1' 中，省略了阻塞翼板 18 者。亦即，僅具備有障壁翼板 13 的射出成形機。

於其等 5 台之射出成形機中，進行了以下之試驗：能否穩定地實施發泡成形；及於一面供給惰性氣體一面停止 10 分鐘螺桿之旋轉的狀態下，能否確實地防止逆流。所使用之樹脂係 PP 樹脂及 PA66 樹脂，作為惰性氣體，而供給氮氣。並且，分別對 PP 樹脂以壓力成為 8MPa 之方式，對 PA66 樹脂以壓力成為 6MPa 之方式供給氮氣。

[試驗結果]

實驗結果顯示於以下之表中。

[表 1]

	密封構造	阻塞翼板	障壁翼板	PP 樹脂		PA66 樹脂	
				氣體壓力 8MPa	氣體壓力 6MPa	氣體壓力 8MPa	氣體壓力 6MPa
				成形	10 分鐘耐性	成形	10 分鐘耐性
實施例 1	○	○	○	○	○	○	○
實施例 2	—	○	○	○	○	○	○
比較例 1(※)	○	—	—	○	○	○	○
比較例 2	—	○	—	×	×	×	×
比較例 3	—	—	○	○	○	○	×

※具有降壓緩衝區間

【0022】於實施例 1、2 及比較例 1 中，重複地進行了發泡成形，而皆可穩定地實施，且即使停止 10 分鐘螺桿的旋轉，仍不會產生惰性氣體及樹脂之逆流。再者，當 10 分鐘後再次開始發泡成

形時，可正常地再次開始發泡成形。相對於此，於比較例 2 中，當重複實施發泡成形時，產生有惰性氣體、樹脂之逆流。並且，只要停止螺桿數分鐘，便可觀察到惰性氣體之逆流。比較例 3 中，雖然重複實施發泡成形時能穩定地成形，但於使用 PA66 樹脂之情況下，當停止螺桿之旋轉十分鐘時，產生有惰性氣體之逆流。

[考察]

已證實以下之情況：即使為機械長度為較短的射出成形機 1、亦即加熱缸筒 2 內由第一壓縮區間 5、飢餓區間 6 及第二壓縮區間 7 之 3 個區間所形成者，只要於螺桿 3 上在與第一壓縮區間 5 對應的部位上具備有障壁翼板 13 及阻塞翼板 18，即可穩定地實施發泡成形，並且，即使於保養中被考慮所需要的 10 分鐘之螺桿 3 的旋轉停止中，也可防止惰性氣體、樹脂之逆流。可以說障壁翼板 13 與阻塞翼板 18 之組合，於防止惰性氣體之逆流上相當有效。再者，雖然於實驗中，比較例 2 之射出成形機不能穩定地實施發泡成形，但只要將惰性氣體之壓力設為遠小於該實驗中之壓力，即可成形。

【0023】 在此，分別於以下之[1]~[5]中，簡要地彙總上述本發明之發泡成形用的射出成形機之螺桿及射出成形機之實施形態的特徵。

【0024】

[1]

一種發泡成形用的射出成形機之螺桿(3)，係根據螺桿(3)之形狀，於加熱缸筒(2)內自其之後方朝前方形成有以壓縮樹脂之方式所形成的第一壓縮區間(5)、以降低樹脂之壓力之方式所形成的飢餓區間(6)、及以壓縮樹脂之方式所形成的第二壓縮區間(7)，且將氣體

注入至上述飢餓區間(6)，於與上述螺桿(3)之上述第一壓縮區間(5)對應的部分，形成有由主翼板(14)及導程角大於該主翼板(14)的副翼板(15)之組合所形成的障壁翼板(13)，並且於該障壁翼板(13)之前方形成有呈既定寬度之環狀的阻塞翼板(18)。

[2]

如[1]記載之發泡成形用的射出成形機之螺桿(3)，其中，於上述螺桿(3)在上述阻塞翼板(18)與上述飢餓區間(6)之間設置有防止樹脂之逆流的既定之密封構造(20)。

[3]

如[2]記載之發泡成形用的射出成形機之螺桿(3)，其中，上述密封構造(20)具備有：封止(21)，其液密性地區隔上述第一壓縮區間(5)與上述飢餓區間(6)；連通道，其連通上述第一壓縮區間(5)與上述飢餓區間(6)；及閥機構，其封閉該連通道，且當上述第一壓縮區間(5)之熔融樹脂超過既定之壓力時，使熔融樹脂朝上述飢餓區間(6)流動。

[4]

如[2]記載之發泡成形用的射出成形機之螺桿(3)，其中，上述密封構造(20)具備有：縮徑部(40)，其使上述螺桿(3)產生縮徑；及密封環(41)，其留有既定之間隙而嵌合於上述縮徑部(40)並且可液密性地相對於上述加熱缸筒(2)之孔徑滑動，且於上述縮徑部(40)形成有錐面(42)，當上述密封環(41)落座於該錐面(42)時，對上述第一壓縮區間(5)與上述飢餓區間(6)之連通進行截斷。

[5]

一種射出成形機(1)，其具備[1]~[4]中任一項記載之螺桿(3)，

且上述加熱缸筒(2)係在與上述飢餓區間(6)對應的既定位置設置有注入氣體的注入口。

【0025】雖然參照詳細及特定之實施態樣對本發明進行說明，只要未超出本發明之精神及範圍，而可添加各式各樣之變更、修正為熟悉該項技藝者顯然所瞭解。

【0026】本說明書係基於2018年8月27日提出申請之日本專利申請(特願2018-158759)號者，其之內容作為參考而被取入至本說明書中。

(產業上之可利用性)

【0027】根據本發明，可提供一種射出成形機之螺桿及射出成形機，係在將由氣體所形成的物理發泡劑注入至熔融樹脂而成形發泡成形品的該射出成形機中，無論於成形周期中還是於保養等之螺桿的旋轉停止中，在加熱缸筒內無氣體朝螺桿之上游側流動或產生洩漏之現象、即逆流的顧慮，因而可穩定地進行成形，且即使在被限制的設置區域亦可設置之機械長度為十分短的射出成形機。可達成該功效之發明，對射出成形機之螺桿及射出成形機而有用途。

【符號說明】

【0028】

1…射出成形機

2…加熱缸筒

3…螺桿

5…第一壓縮區間

5a…供給部

5b…壓縮部

- 5c…計量部
- 6…飢餓區間
- 7…第二壓縮區間
- 7a…供給部
- 7b…壓縮部
- 7c…計量部
- 9…惰性氣體注入部
- 10…惰性氣體供給部
- 11…開閉閥
- 12…單翼板
- 13…障壁翼板
- 14…主翼板
- 15…副翼板
- 18…阻塞翼板
- 20、20'…密封構造
- 21…封止
- 23…流動控制機構
- 24…連通道
- 25…閥機構
- 27…座面
- 28…提動閥
- 29…頭部
- 31…軸部
- 33…碟簧

34…保持器

35…樹脂流道

40…縮徑部

41…密封環

42…錐面

44…抵接部

申請專利範圍

1. 一種發泡成形用的射出成形機之螺桿，係根據螺桿之形狀，於加熱缸筒內自其後方朝前方形成以壓縮樹脂之方式所形成的第一壓縮區間、以降低樹脂之壓力之方式所形成的飢餓區間、及以壓縮樹脂之方式所形成的第二壓縮區間，且將氣體注入至上述飢餓區間；

於與上述螺桿之上述第一壓縮區間對應的部分，係由上游部分包含溝深一定且深的螺旋溝的供給部、中游部分之溝深逐漸變淺的壓縮部、及下游部分之溝深為淺且一定的計量部所構成，且跨及上述壓縮部與上述計量部地形成有由主翼板及導程角大於該主翼板的副翼板之組合所形成的障壁翼板，並且於該障壁翼板之前方形成有以既定寬度朝半徑方向外側突出之呈環狀的阻塞翼板，該阻塞翼板係與上述障壁翼板連續，或是相對於上述障壁翼板而隔開既定之間隔。

2. 如請求項 1 之發泡成形用的射出成形機之螺桿，其中，於上述螺桿在上述阻塞翼板與上述飢餓區間之間設置有防止樹脂之逆流的既定之密封構造。

3. 如請求項 2 之發泡成形用的射出成形機之螺桿，其中，上述密封構造具備有：封止，其液密性地區隔上述第一壓縮區間與上述飢餓區間；連通道，其連通上述第一壓縮區間與上述飢餓區間；及閥機構，其封閉該連通道，且當上述第一壓縮區間之熔融樹脂超過既定之壓力時，使熔融樹脂朝上述飢餓區間流動。

4. 如請求項 2 之發泡成形用的射出成形機之螺桿，其中，上述密封構造具備有：縮徑部，其使上述螺桿產生縮徑；及密封環，其留

有既定之間隙而嵌合於上述縮徑部並且可液密性地相對於上述加熱缸筒之孔徑滑動，且於上述縮徑部形成有錐面，當上述密封環落座於該錐面時，對上述第一壓縮區間與上述飢餓區間之連通進行截斷。

5. 一種射出成形機，其具備有：

請求項 1 至 4 中任一項之螺桿，且

上述加熱缸筒係在與上述飢餓區間對應的既定位置設置有注入氣體的注入口。

圖式

圖 1

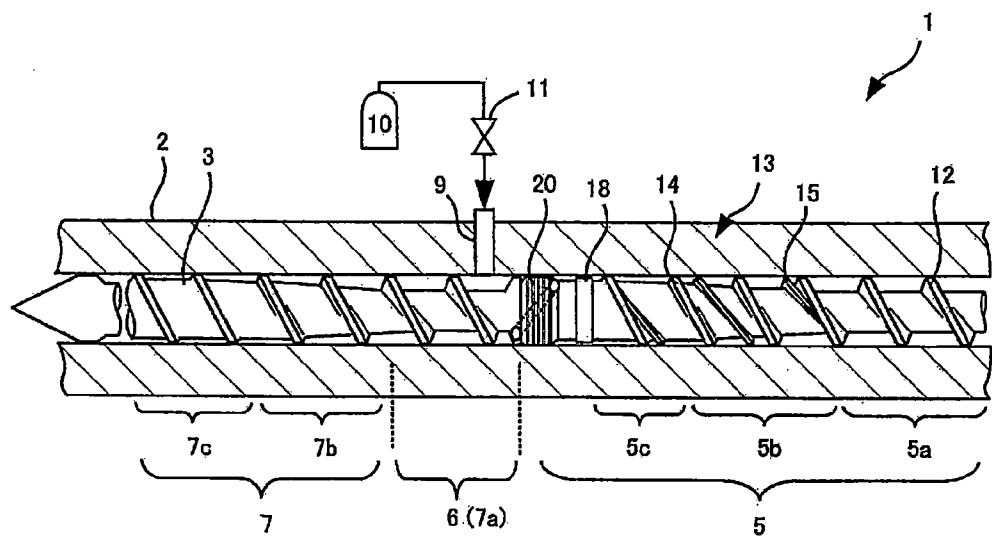


圖 2

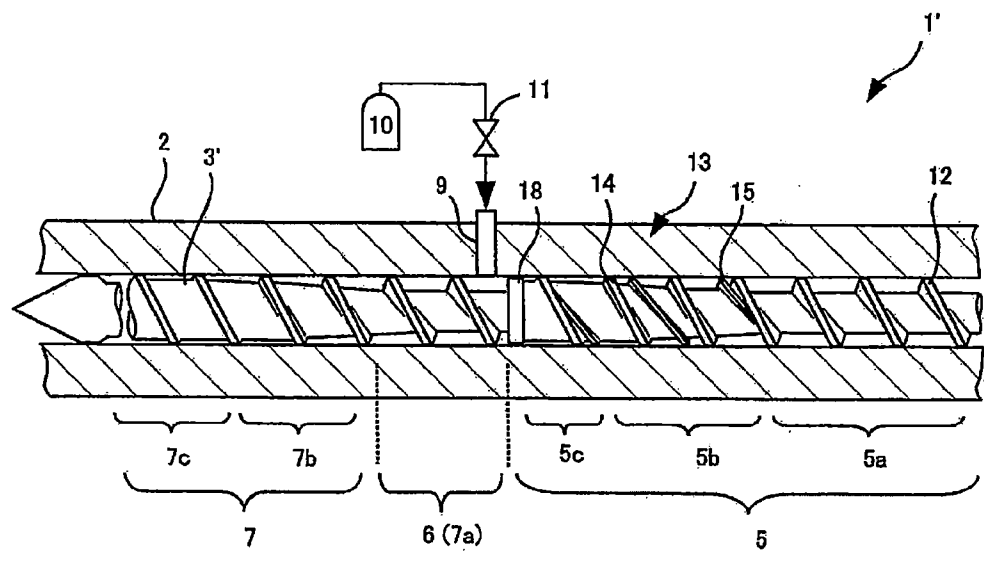


圖 5

