

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6914325号  
(P6914325)

(45) 発行日 令和3年8月4日(2021.8.4)

(24) 登録日 令和3年7月15日(2021.7.15)

(51) Int.Cl.		F I
<b>B 2 9 C 45/52</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 45/52
<b>B 2 9 C 45/60</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 45/60
<b>B 2 9 C 70/42</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 70/42
<b>B 2 9 C 70/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 70/06

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2019-517301 (P2019-517301)	(73) 特許権者	513035760
(86) (22) 出願日	平成29年7月18日 (2017.7.18)		クラウスマッファイ テクノロジーズ ゲーエムペーハー
(65) 公表番号	特表2019-534175 (P2019-534175A)		KraussMaffei Technologies GmbH
(43) 公表日	令和1年11月28日 (2019.11.28)		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン クラウスマッファイシュトラッセ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/068074		Krauss-Maffei-Str. 2, 80997 Muenchen, Germany
(87) 国際公開番号	W02018/068913	(74) 代理人	100114890
(87) 国際公開日	平成30年4月19日 (2018.4.19)		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
審査請求日	令和2年5月25日 (2020.5.25)	(74) 代理人	100098501
(31) 優先権主張番号	102016119172.8		弁理士 森田 拓
(32) 優先日	平成28年10月10日 (2016.10.10)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維強化されたプラスチック成形部材を製造するための射出成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

型締めユニット(2)と射出ユニット(3)とを備える、繊維強化されたプラスチック成形部材を製造するための射出成形機(1)であって、前記射出ユニット(3)が、シリンダ(4)と、該シリンダ(4)内で回転可能かつ該シリンダ(4)の長手方向で移動可能なスクリュ(5)とを有しており、前記シリンダ(4)に、溶融すべきプラスチック材料の供給のための装填開口としての第1の開口(8)が設けられており、該第1の開口(8)の送り方向下流側で、前記シリンダ(4)に、繊維材料の供給のための装填開口としての第2の開口(9)が設けられており、前記スクリュ(5)が逆流遮断部(11)を有している、繊維強化されたプラスチック成形部材を製造するための射出成形機(1)において、

前記逆流遮断部(11)の送り方向下流側かつ/または前記逆流遮断部(11)の送り方向上流側に、前記スクリュ(5)に相対回転不能に結合され、かつ該スクリュ(5)と一緒に回転する混合部材(12)が設けられており、該混合部材(12)は、円筒状の基体(13)を有しており、該基体(13)の外径(D<sub>M</sub>)は、前記シリンダ(4)の内径(D<sub>Z</sub>)よりも小さく形成されており、前記基体(13)と、シリンダ内壁(17)との間に環状ギャップ(18)が形成され、前記基体(13)の、前記シリンダ内壁(17)に面した表面上に、翼形の混合エレメント(14)としての複数の翼形部分(14)が、前記基体(13)の全周にわたって分配されて配置されており、翼形部分(14)を上から見た場合に、翼形部分-長手方向軸線(L<sub>T</sub>)が存在しており、該翼形部分-長手方向

10

20

軸線 ( $L_T$ ) が、前記翼形部分 (14) の尖鋭な端部 (16) から、該翼形部分 (14) の、前記尖鋭な端部 (16) とは反対の側に位置する丸み付けされた端部 (15) に向かって延びており、前記基体 (13) 上における前記翼形部分 (14) の高さ (H) が、前記基体 (13) と前記シリンダ内壁 (17) との間の前記環状ギャップ (18) の幅 (B) よりも小さく選択されていることを特徴とする、繊維強化されたプラスチック成形部材を製造するための射出成形機 (1)。

【請求項 2】

前記翼形部分 (14) は、翼形部分 (14) のそれぞれ丸み付けされた端部 (15) が前記混合部材 (12) の回転方向で見て前方に位置しているように配向されて前記基体 (13) 上に配置されている、請求項 1 記載の射出成形機。

10

【請求項 3】

翼形部分 (14) のそれぞれの翼形部分 - 長手方向軸線 ( $L_T$ ) は、前記スクリュ (5) の長手方向軸線 (A) と、 $45^\circ \sim 90^\circ$  の角度を形成する、請求項 1 または 2 記載の射出成形機。

【請求項 4】

翼形部分 (14) のそれぞれの翼形部分 - 長手方向軸線 ( $L_T$ ) は、前記スクリュの前記長手方向軸線 (A) と、 $60^\circ \sim 85^\circ$ 、好適には  $70^\circ \sim 73^\circ$  の角度を形成する、請求項 3 記載の射出成形機。

【請求項 5】

前記混合部材 (12) の長手方向で見て、前記基体 (13) 上に複数の翼形部分 (14) が相前後して配置されており、該翼形部分 (14) が、翼形部分 (14a, 14b, 14c) の列 (R) を形成して、前記基体 (13) の全周にわたって、翼形部分 (14) のこのような複数の列 (R) が相並んで配置されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の射出成形機。

20

【請求項 6】

隣り合った列 (R) の前記翼形部分 (14) は、前記混合部材 (12) の長手方向で見て互いに対してずらされて配置されている、請求項 5 記載の射出成形機。

【請求項 7】

翼形部分 (14) の前記列の長手方向軸線 ( $L_R$ ) が、前記スクリュ (5) の前記長手方向軸線 (A) と角度を形成する、請求項 5 または 6 記載の射出成形機。

30

【請求項 8】

複数の翼形部分 (14) が、互いに対して異なる配向を有しているか、もしくはその翼形部分 - 長手方向軸線 ( $L_T$ ) の位置を互いに異ならせて前記基体 (13) 上に配置されている、請求項 1 記載の射出成形機。

【請求項 9】

前記翼形部分 (14) の前記配向が、それぞれ前記スクリュ長手方向軸線 (A) に対して  $90^\circ$  よりも大きな角度もしくは  $90^\circ$  よりも小さな角度で交互に選択されており、前記翼形部分 (14) のそれぞれの長手方向軸線 ( $L_T$ ) は、前記スクリュ長手方向軸線 (A) に対して  $90^\circ$  よりも大きな角度および前記スクリュ長手方向軸線 (A) に対して  $90^\circ$  よりも小さな角度で交互に位置するようになっている、請求項 8 記載の射出成形機。

40

【請求項 10】

前記基体 (13) 上に、逆向きに方向付けられた複数の翼形部分 (14A, 14B) が配置されており、一方ではその丸み付けされた端部 (15) が前記混合部材 (12) の回転方向で見て前方に位置している翼形部分 (14A) があり、他方ではその尖鋭な端部 (16) が前記混合部材 (12) の回転方向で見て前方に位置している翼形部分 (14B) がある、請求項 8 記載の射出成形機。

【請求項 11】

前記スクリュシャフトが、前記逆流遮断部 (11) の領域で平滑な表面を有しているか、または前記逆流遮断部 (11) の軸部 (21) が平滑な表面を有している、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項記載の射出成形機。

50

## 【請求項 1 2】

前記逆流遮断部(11)が、環状逆流遮断部として形成されており、スリーブ状の遮断リング(23)を有しており、該遮断リング(23)の内面が、平滑な表面を有している、請求項1から11までのいずれか1項記載の射出成形機。

## 【請求項 1 3】

前記翼形部分(14)の前記高さ(H)は、前記翼形部分(14)の前記上面が、前記シリンダ内壁(17)から僅かに離間しているように選択されており、好適には、前記翼形部分(14)の前記上面と前記シリンダ内壁(17)との間の距離は、0.02~2mmの範囲、特に0.1~0.5mmの範囲にある、請求項1から12までのいずれか1項記載の射出成形機。

10

## 【請求項 1 4】

前記翼形部分(14)の前記高さ(H)は、前記基体(13)と前記シリンダ内壁(17)との間の前記環状ギャップ(18)の幅(B)の80%~99%である、請求項13記載の射出成形機。

## 【請求項 1 5】

前記翼形の混合エレメント(14)に対して付加的に、別の形状を備える別の混合エレメント、特に菱形の混合エレメント(25)が設けられており、好適には、前記混合部材(12)の長手方向で見て、前記翼形の混合エレメント(14)と、前記別の形状を備える混合エレメント、特に菱形の混合エレメント(25)とが交互に設けられている、請求項1から14までのいずれか1項記載の射出成形機。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、請求項1の前提部に記載の形式の射出成形機に関する。

## 【0002】

先行技術からは、繊維強化されたプラスチック成形部材を製造するための冒頭で述べた形式の射出成形機が公知である(独国特許発明第4236662号明細書(DE4236662C2)、独国特許出願公開第102009056653号明細書(DE102009056653A1))。これらの公知の射出成形機では、繊維を入れられた溶融物は、繊維供給開口の送り方向下流側で混合部材として設計された逆流遮断部により搬送される。この場合、スクリュシャフト上にも、逆流遮断部の遮断リング上にも、互いに協働する複数の混合エレメントが設けられている。溶融物の調量時に、繊維を入れられた溶融物は、互いに協働するこれらの混合エレメントを通過する。独国特許発明第4236662号明細書(DE4236662C2)からは、スクリュシャフト上の混合部材と、この混合部材を取り囲む、同時に遮断リングとして働く混合リングとが、互いにずらされた周方向列および軸方向列に配置された、環状ギャップにより互いに離間されている互いに面した側に、開放した混合室を有していることが公知である。この場合、混合室の、ギャップ側の開口エッジは、規定された曲率半径で凸状に丸められている。独国特許出願公開第102009056653号明細書(DE102009056653A1)からは、逆流遮断部の領域に繊維混合兼分断装置を設けることが公知である。この繊維混合兼分断装置では、スリーブ(ここではバッフルスリーブと呼ばれる)が遮断機能も引き受け、したがって遮断リングとして働く。バッフルスリーブは、バッフル通路を備えている。この場合、各バッフル通路は、流入開口および流出開口を有している。スクリュシャフト上には、バッフルスリーブの領域に、バッフル通路と協働する遮断ディスクが配置されている。逆流遮断部が開放した状態で、つまり繊維を入れられた溶融物の調量時に、遮断ディスクは流入開口と流出開口との間に位置している。このことは、繊維を入れられた溶融物がバッフル通路を通過して流れ、次いで回転しているスクリュシャフトのスクリュウェブにより分断され、混合作用が達成されることを意味している。

30

40

## 【0003】

この公知の先行技術において不都合であるのは、混合中に、繊維が相当な程度で分断され、短縮されることである。他方では、しばしば、できるだけ長い繊維部分がプラスチッ

50

ク成形部材内に存在するように努められる。このことは、プラスチック成形部材の機械的な特性に有利に作用する。

【0004】

繊維を高度に充填された溶融物の使用時に、公知の混合エレメントにおいて増大された摩耗が生じる。このことは、金属製の破片がプラスチック成形部材内に到達し、このプラスチック成形部材における脆弱箇所をもたらしてしまう。同時に、摩耗に基づき、混合幾何学形状を規則的に交換するか、後加工することが必要である。

【0005】

上記のことを起点として、本発明の根底を成す課題は、繊維強化されたプラスチック成形部材を製造するための射出成形機を改良して、混合部材内で上述の先行技術に比べて少ない繊維長さ減少が発生し、かつ他方では繊維を高度に充填された溶融物の加工時により少ない摩耗が期待されるようにすることにある。

10

【0006】

この課題は、冒頭で述べた形式の射出成形機において、請求項1の特徴部に記載の特徴により解決される。有利な構成および別の実施形態は従属請求項に記載されている。

【0007】

逆流遮断部の送り方向下流側かつ/または逆流遮断部の送り方向上流側に、スクリュと相対回動不能に結合され、かつスクリュと一緒に回転する混合部材が設けられていて、混合部材は、円筒状の基体を有していて、この基体の外径は、シリンダの内径よりも小さく形成されており、基体と、シリンダ内壁との間に、環状ギャップが形成され、基体の、シリンダ内壁に面した表面上に、複数の滴形あるいは翼形部分もしくは滴形あるいは翼形の混合エレメントが、基体の全周にわたって分配されて配置されていて、基体上における滴形あるいは翼形部分の高さは、基体とシリンダ内壁との間の環状ギャップの幅に比べて小さく選択されていることによって、繊維を丁寧に搬送し、溶融物と混合することができる。溶融物の分割および再統合は、流れに有利な液滴形状あるいは翼形状により行われる。この形状の小さな抵抗係数に基づき、プラスチックに作用する力は、別の混合部材幾何学形状に比べて95%まで減じられる。これにより混合部材内での繊維長さ減少が著しく減じられ、繊維を高度に充填された溶融物の加工時の少ない摩耗をもたらす。

20

【0008】

特に、一方では、溶融物をガイドする表面と繊維との相互作用により生じるいわゆる一次的な繊維破断の著しい減少が生じる。他方では、流れ渦動時の繊維の臨界的な曲げ半径を下回ることに基づく破断であるいわゆる二次的な繊維破断の著しい減少が生じる。したがって、結果として、溶融物内により大きな繊維長さが存在し、このことは、繊維強化されたプラスチック成形部材における機械的な特性に有利に作用する。

30

【0009】

別の利点は、混合エレメントの滴形あるいは翼形(以下では、便宜上単に「滴形」という。)の構成に基づき、この混合エレメントには、僅かにしか機械的な負荷が加えられず、したがって混合部材において減じられた摩耗しか生じないことにある。

【0010】

滴形部分は、好適には、滴形部分のそれぞれ丸み付けされた端部が混合部材の回転方向で見て前方に位置しているように基体上で方向付けされかつ配置されていてよい。滴形部分を上から見ると、長手方向軸線が生じる、もしくは長手方向軸線を確認または定義することができる。長手方向軸線は、滴形部分の尖鋭な端部から、滴形部分の、尖鋭な端部とはほぼ反対の側に位置する丸み付けされた端部に向かって延びており、またはこの丸み付けされた端部から尖鋭な端部に向かって延びている。この場合、このような長手方向軸線は、滴形部分-長手方向軸線と呼ぶことができる。基体上での滴形部分の配置は、滴形部分の滴形部分-長手方向軸線が、スクリュの長手方向軸線と45°~90°の角度を形成するようになっていてよい。好適には、滴形部分のそれぞれの長手方向軸線は、スクリュの長手方向軸線と60°~85°、特に70°~73°の角度を形成する。

40

【0011】

50

さらに、混合部材の長手方向で見て、複数の滴形部分が基体上に相前後して配置されており、したがってこれらの滴形部分は滴形部分の列を形成することが規定されてよい。好適には、基体の全周にわたって見て滴形部分のこのような複数の列が相並んで配置されていてよい。この場合、隣り合った列の滴形部分は、混合部材の長手方向で見て互いにずらされて配置されていることも規定されてよい。列は、スクリュの長手方向軸線に対して傾斜して位置しているか、または配置されていてよい。このことは、滴形部分の列の長手方向軸線がスクリュの長手方向軸線と所定の角度を形成することを意味している。

【 0 0 1 2 】

同様に、複数の滴形部分が、互いに対して異なる配向もしくは方向付けを有しているか、もしくはその滴形部分 - 長手方向軸線の互いに対して異なる位置を伴って基体上に配置されていることが規定されていてよい。この場合、種々異なる態様が可能である。配向もしくは方向付けにより、繊維を入れられた溶融物への種々異なる作用が生じる。

10

【 0 0 1 3 】

溶融物の脈動する流れを形成することができるように、液滴形状の配向は、好適にはそれぞれスクリュ長手方向軸線に対して90°よりも大きな角度もしくは90°よりも小さな角度で交互に選択されていてよい。このことは、それぞれの長手方向軸線が、スクリュ長手方向軸線に対して90°よりも大きな角度もしくは90°よりも小さな角度で交互に位置していることを意味している。

【 0 0 1 4 】

さらに、基体上に逆向きの方向付けを有する滴形部分が配置されていることが規定されてよい。このことは一方では、丸み付けされた端部が混合部材の回転方向で見て前方に位置している滴形部分があり、他方では尖鋭な端部が混合部材の回転方向で見て前方に位置している滴形部分があることを意味している。このことは、場合によってはほぼ無端のまま残る、つまりほとんど短くされていない繊維束が、逆向きに方向付けされた滴形部分により、残りの滴形部分とその均一化作用を発揮することができる長さに短縮されることにつながる。繊維束が混合部材によりほとんど短くされずにプラスチック成形部材内に搬送された場合、プラスチック成形部材において脆弱箇所および繊維濃度の局所的な変動が生じてしまう。逆向きの方向付けを有する滴形部分の代わりに、別の形状の混合エレメントが設けられていてもよい。この別の形状の混合エレメントにより、繊維束の短縮が達成され得る。好適には、この混合エレメントは菱形の混合エレメントであってよい。この場合、菱形の混合エレメントの長手方向軸線は、混合部材の回転方向で見て前方および後方の尖端部があるように方向付けされている。

20

30

【 0 0 1 5 】

したがって、繊維を入れられた溶融物は、冒頭で述べた先行技術とは異なり、逆流遮断部において繊維の混合および分断にさらされないので、スクリュシャフトは、逆流遮断部の領域において好適には平滑な表面を有することができる。

【 0 0 1 6 】

特に好適には、逆流遮断部が環状逆流遮断部として形成されていてよく、ほぼスリーブ状の遮断リングを有していてよい。この遮断リングは、その内面に平滑な表面を有している。

40

【 0 0 1 7 】

しかし必要な場合には、逆流遮断部において、平滑な表面の代わりに剪断エッジが設けられていてもよい。この場合、軸部および/または遮断リングは適切な剪断エッジを備えて形成されていてよい。技術的に見て、この着想の背景には、無端の繊維は長い繊維と同様にあまり良好に混合され得ないことがある。つまり、逆流遮断部における無端の繊維の予備分断は、場合によっては有利であり得る。したがって本発明に係る続く混合部材は最適に作用することができる。

【 0 0 1 8 】

良好な混合効果を達成することができるように、基体の上面上の滴形部分の高さは、好適には、滴形部分の上面がシリンダ内壁から僅かにしか離間していないように選択されて

50

いてよい。この間隔は、シリンダ内径の0.1%~1%の範囲、好適にはシリンダ内径の0.2%~0.5%の範囲にあってよい。基体上における滴形部分の高さは、基体とシリンダ内壁との間の環状ギャップに依存して調節することもできる。換言すると、このことは、滴形部分が基体を起点として、半径方向で基体から離れる方向に延びていて、この場合、環状ギャップ内に規定されたパーセンテージに相当して突入することを意味している。

【0019】

以下に本発明を実施例につき図1から図8を参照して詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係る射出成形機である。

【図2A】本発明による混合部材の第1の実施形態を示す斜視図である。

【図2B】本発明による混合部材の第1の実施形態を示す側面図である。

【図3A】本発明による混合部材の第2の実施形態を示す斜視図である。

【図3B】本発明による混合部材の第2の実施形態を示す側面図である。

【図4A】本発明による混合部材の第3の実施形態を示す斜視図である（好適な角度による配向）。

【図4B】本発明による混合部材の第3の実施形態を示す側面図である（好適な角度による配向）。

【図5A】本発明による混合部材の第4の実施形態を示す斜視図である（種々異なる滴形部材配向 - 第1の態様）。

【図5B】本発明による混合部材の第4の実施形態を示す側面図である（種々異なる滴形部材配向 - 第1の態様）。

【図6A】本発明による混合部材の第5の実施形態を示す斜視図である（別の混合幾何学形状と交互の液滴形状）。

【図6B】本発明による混合部材の第5の実施形態を示す側面図である（別の混合幾何学形状と交互の液滴形状）。

【図7A】本発明による混合部材の第6の実施形態を示す斜視図である（種々異なる滴形部材配向 - 第2の態様）。

【図7B】本発明による混合部材の第6の実施形態を示す側面図である（種々異なる滴形部材配向 - 第2の態様）。

【図8】相応して拡大された逆流遮断部および混合部材を備えるスクリュの前端区分を示す拡大図である。

【0021】

図1に図示された射出成形機1は、主に、ここでは単に概略的に示唆されている型締めユニット2と、射出ユニット3とを有している。型締めユニット2と射出ユニット3とは、自体公知の形式で、ここには図示されていない機械ベッド上に取り付けられている。射出ユニット3は、スクリュ5を備えるシリンダ4を有している。シリンダ4の外面には、複数の加熱エレメント19が取り付けられている。スクリュ5の後端部は、回転駆動装置6およびリニア駆動装置7に作用接続している。スクリュ螺条の後端領域において、溶融すべきプラスチック材料を供給するための装填開口8として第1の開口が設けられている。この第1の開口8の送り方向下流側で、シリンダ4には、繊維材料10を供給するための装填開口9として第2の開口が設けられている。前端部において、スクリュ5は逆流遮断部11を有している。逆流遮断部11の送り方向下流側で、スクリュ5に相対回転不能に結合され、かつこのスクリュ5と一緒に回転する混合部材12が設けられている。図8は、逆流遮断部11および混合部材12の相応する拡大図を備える、スクリュ5の前端区分の拡大図を示している。

【0022】

図2Aから図7Bに関して、かつ図8に関連して以下に本発明による混合部材の種々異なる実施形態を詳しく説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 A および図 2 B ならびに図 8 から判るように、混合部材 1 2 は、円筒状の基体 1 3 を有している。この基体 1 3 の外径  $D_M$  は、シリンダ 4 の内径  $D_Z$  よりも小さく形成されている。この場合、基体 1 3 とシリンダ内壁 1 7 との間には環状ギャップ 1 8 が形成される。基体 1 3 の、シリンダ内壁 1 7 に面した表面上には、複数の滴形の混合エレメント（滴形部分）1 4 が基体 1 3 の全周にわたって分配されて配置されている。基体 1 3 上での滴形の混合エレメント 1 4 の高さ  $H$  は、基体 1 3 とシリンダ内壁 1 7 との間の環状ギャップ 1 8 よりも小さく選択されている。この場合、滴形部分 1 4 は、滴形部分のそれぞれ丸み付けされた端部 1 5 が混合部材の回転方向で見て前方に位置し、この端部 1 5 とは反対の側に位置する鋭な端部 1 6 が後方に位置しているように方向付けされて基体上に配置されている。滴形部分 1 4 を上から見た平面図では、この滴形部分の鋭な端部 1 6 から、滴形部分の、鋭な端部 1 6 とはほぼ反対の側に位置する丸み付けされた端部 1 5 に向かって、または丸み付けされた端部 1 5 から鋭な端部 1 6 に向かって延びる、長手方向軸線  $L_T$  を確認することができる。基体 1 3 上における滴形部分 1 4 の配置は、滴形部分 1 4 のそれぞれの長手方向軸線  $L_T$  がスクリュの長手方向軸線  $A$  と  $45^\circ \sim 90^\circ$  の角度を形成するようになっている。好適には、この角度は  $60^\circ \sim 85^\circ$  の範囲、特に好適には  $70^\circ \sim 73^\circ$  の範囲にある。図 2 A および図 2 B は、この角度が  $90^\circ$  よりも幾らか小さい実施形態を示しており、図 3 A および図 3 B は、 $90^\circ$  の角度を有する実施形態を示している。

10

## 【 0 0 2 4 】

混合部材 1 2 の長手方向で見て、通常は複数の滴形部分 1 4 が基体 1 3 上に相前後して配置されている。これにより、滴形部分 1 4 の列  $R$  が形成される。例として、滴形部分 1 4 a, 1 4 b および 1 4 c を備える列  $R$  が図 3 A に示されている。図 3 A に示された実施例に示されているように、通常は基体の全周にわたって見て、滴形部分のこのような複数の列  $R$  が相並んで配置されている。

20

## 【 0 0 2 5 】

図 3 A および図 3 B に示されているように、隣り合った列の滴形部分は、混合部材の長手方向で見て、互いにずらされて配置されていてよい。さらに、図 2 A および図 2 B に示されているように、滴形部分の列の長手方向軸線  $L_R$  が、スクリュの長手方向軸線  $A$  と角度を形成することも可能である。

30

## 【 0 0 2 6 】

図 4 A および図 4 B は、特に好適な範囲、この場合は  $71.5^\circ$  の角度を有する実施形態を示している。このことは、滴形部分 1 4 の長手方向軸線  $L_T$  が、スクリュの長手方向軸線  $A$  と、 $\theta = 71.5^\circ$  の角度を形成していることを意味している。

## 【 0 0 2 7 】

図 5 A および図 5 B は、滴形部分の種々異なる配向を有する実施形態を示している。上述の実施例のように方向付けされている、参照符号 1 4 A を備えた滴形部分の第 1 のグループがある。このことは、混合部材の回転方向で見て、滴形部分 1 4 A のそれぞれ丸み付けされた端部 1 5 が前方に位置し、この端部 1 5 とは反対の側に位置する鋭な端部 1 6 が後方に位置していることを意味している。周方向で見て、複数の滴形部分 1 4 A が相前後して一列に位置しており、一緒に滴形部分 1 4 A の円配列を形成している。付加的に、滴形部分 1 4 A とは逆向きに方向付けされている、参照符号 1 4 B を備えた滴形部分の第 2 のグループがある。このことは、混合部材の回転方向で見て、滴形部分 1 4 B のそれぞれ鋭な端部 1 6 が前方に位置し、この端部 1 6 とは反対の側に位置する丸み付けされた端部 1 5 が後方に位置していることを意味している。周方向で見て、複数の滴形部分 1 4 B が相前後して一列に位置しており、一緒に滴形部分 1 4 B の円配列を形成している。滴形部分 1 4 A と滴形部分 1 4 B のこのような配置は、場合によってはほぼ無端のまま残っている、つまりほとんど短くされていない繊維束が、逆向きに配向された滴形部分 1 4 B により、残りの滴形部分 1 4 A がその均一化作用を発揮することができる程度の長さ短縮されることを可能にする。繊維束がほとんど短くされずに混合部材 1 2 を通ってプラス

40

50

チック成形部材内に搬送された場合には、脆弱箇所およびプラスチック成形部材における繊維濃度の局所的な変動が生じてしまう。この実施例では、滴形部分 1 4 A を備えた円配列と滴形部分 1 4 B を備えた円配列とが交互になっている。しかし必要な場合には、図 5 A および図 5 B とは異なるこれらの円配列の順序および / または図 5 A および図 5 B とは異なる円上における滴形部分 1 4 A および滴形部分 1 4 B の配置を選択することができる。

#### 【 0 0 2 8 】

図 6 A および図 6 B は、滴形の混合エレメント 1 4 が別の形状の混合エレメントと交互に配置されている実施形態を示している。図 6 A および図 6 B には、この別の形状の混合エレメントもしくは混合幾何学形状の好適な実施形態として菱形の混合エレメント 2 5 が図示されている。菱形の混合エレメント 2 5 の配置は、混合部材の回転方向で見て、前側の尖端部 2 6 と後側の尖端部 2 7 とがあるように構成されている。図 5 A および図 5 B に挙げられた実施形態と作用は同等である。このことは、図 6 A および図 6 B による実施形態でも、繊維束を前側の尖端部 2 6 により短縮する（切る）ことが可能であることを意味している。図 6 A および図 6 B による実施形態は、この実施形態が、図 5 A および図 5 B による実施形態よりも少ないコストで製造され得るという利点を有している。図 6 A および図 6 B について、滴形部分 1 4 および菱形部分 2 5 を備える円配列の順序に関しては、図 5 A および図 5 B について述べたことが適用され、滴形部分 1 4 および菱形部分 2 5 の 1 つの円上における配置が適用される。つまり必要な場合には、図 6 A および図 6 B とは異なる円配列の順序および / または図 6 A および図 6 B とは異なる円上における混合エレメントの配置を選択することができる。

#### 【 0 0 2 9 】

図 7 A および図 7 B は、液滴形状の配向が、それぞれスクリュ長手方向軸線 A に対して  $90^\circ$  よりも大きな角度もしくは  $90^\circ$  よりも小さな角度で交互に選択されている実施形態を示している。このことは、それぞれの長手方向軸線  $L_T$  が、スクリュ長手方向軸線 A に対して  $90^\circ$  よりも大きな角度もしくは  $90^\circ$  よりも小さな角度で交互に配置されていることを意味している。滴形部分のこのような配置により、脈動する流れを達成することができる。このことは、繊維を混入した溶融物が脈動式に異なる圧力レベルで通流し、これにより形成される延伸流に基づいて、場合によっては残っている繊維塊を丁寧に分解する、あるいはほぐすことを可能にする。

#### 【 0 0 3 0 】

図 8 からは、まず、逆流遮断部 1 1 が環状逆流遮断部として形成されていることが判る。環状逆流遮断部は、（後側から前側に向かって見て）以下の構成要素を有している：押圧リング 2 0、軸部 2 1、ヘッド 2 2 および遮断リング 2 3。スクリュシャフトにおける取付けのために、ねじ山 2 4 が設けられている。このねじ山 2 4 は、スクリュシャフトもしくはスクリュ 5 の適合するねじ山内にねじ込むことができる。冒頭で述べた先行技術（独国特許発明第 4 2 3 6 6 6 2 号明細書（DE4236662C2）、独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 9 0 5 6 6 5 3 号明細書（DE102009056653A1））とは異なり、スクリュシャフトの、逆流遮断部 1 1 の領域、つまり逆流遮断部の軸部 2 1 も、遮断リング 2 3 の内面も、それぞれ平滑な表面を有している。混合部材 1 2 は、逆流遮断部 1 1 の送り方向下流側でスクリュ 5 に相対回動不能に結合されている。この実施例では、混合部材は、ピン 2 8 によって、逆流遮断部 1 1 のヘッド 2 2 内の適合する切欠き内に取り付けられている。さらに、図 8 からは、混合部材 1 2 がシリンダ内壁 1 7 に関してどのように形成されているかが判る。混合部材 1 2 は、円筒状の基体 1 3 を有している（図 2 B を参照）。この基体 1 3 の外径  $D_M$  は、シリンダ 4 の内径  $D_Z$  よりも小さく形成されている。この場合、基体 1 3 とシリンダ内壁 1 7 との間に環状ギャップ 1 8 が形成される。図 2 A ~ 図 7 B から判るように、基体 1 3 の、シリンダ内壁 1 7 に面した表面には、複数の滴形の混合エレメントもしくは滴形部分 1 4 が基体 1 3 の全周にわたって分配されて配置されている。基体 1 3 上における滴形の混合エレメント 1 4 の高さ H は、基体 1 3 とシリンダ内壁 1 7 との間の環状ギャップ 1 8 よりも小さく選択されている。

## 【 0 0 3 1 】

基体 1 3 の上面（周面）の滴形部分 1 4 の高さ H は、好適には、滴形部分の上面がシリンダ内壁 1 7 から僅かにしか離間されていないように選択されていることが好ましい。この間隔は、0 . 0 2 ~ 2 mm の範囲、好適には 0 . 1 ~ 0 . 5 mm の範囲にあってよい。しかし、基体 1 3 上における滴形部分 1 4 の高さ H は、基体 1 4 とシリンダ内壁 1 7 との間の環状ギャップ 1 8 の大きさに依存して設定することもできる。好適には、基体 1 3 上における滴形部分 1 4 の高さ H は、環状ギャップ 1 8 の幅 B の 9 6 % である。換言すれば、このことは、滴形部分 1 4 が、基体 1 3 を起点として半径方向で基体 1 3 から離れる方向に延びていて、この場合に環状ギャップ 1 8 内に上述のパーセンテージに相応して突入していることを意味している。

10

## 【 0 0 3 2 】

この実施例では、混合部材 1 2 が、逆流遮断部 1 1 の送り方向下流側に配置されている。しかし、混合部材 1 2 は、逆流遮断部 1 1 の送り方向上流側に配置されていてもよい。場合によっては、逆流遮断部 1 1 の両側に、本発明による混合部材 1 2 が配置されていてもよい。この場合、同一または種々異なる混合部材 1 2 を使用することができる。

## 【 0 0 3 3 】

射出成形機自体の別の特徴は、当業者にとって公知であるので、この場で詳しく説明する必要はない。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 4 】

- 1 射出成形機
- 2 型締めユニット
- 3 射出ユニット
- 4 シリンダ
- 5 スクリュー
- 6 回転駆動装置
- 7 リニア駆動装置
- 8 第 1 の装填開口 - プラスチック材料
- 9 第 2 の装填開口 - 繊維材料
- 1 0 繊維
- 1 1 逆流遮断部
- 1 2 混合部材
- 1 3 基体
- 1 4 滴形部分
- 1 4 A 混合部材の回転方向の方向付けを有する滴形部分
- 1 4 B 混合部材の回転方向とは逆向きの方付けを有する滴形部分
- 1 5 滴形部分の前側の丸い端部
- 1 6 滴形部分の後側の尖鋭な端部
- 1 7 シリンダ内壁
- 1 8 環状ギャップ
- 1 9 加熱エレメント
- 2 0 押圧リング
- 2 1 軸部
- 2 2 ヘッド
- 2 3 遮断リング
- 2 4 ねじ山
- 2 5 菱形の混合エレメント
- 2 6 前側の尖端部
- 2 7 後側の尖端部
- 2 8 ピン

20

30

40

50

- A スクリュの長手方向軸線
- $D_M$  基体の外径
- $D_Z$  シリンダの内径
- H 基体上における滴形部分の高さ
- $L_T$  滴形部分 - 長手方向軸線
- $L_R$  列 - 長手方向軸線
- R 混合部材の長手方向での滴形部分の列

【図1】

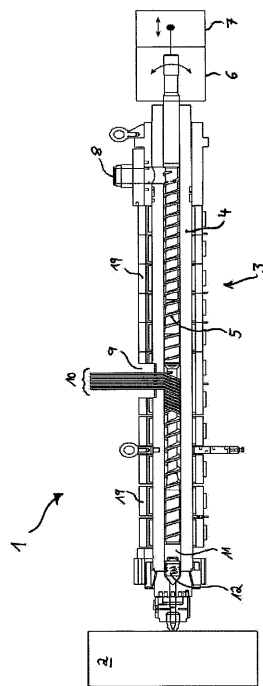


Fig. 1

【図2A】

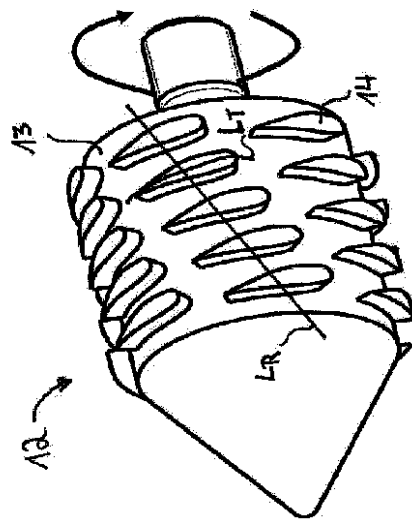
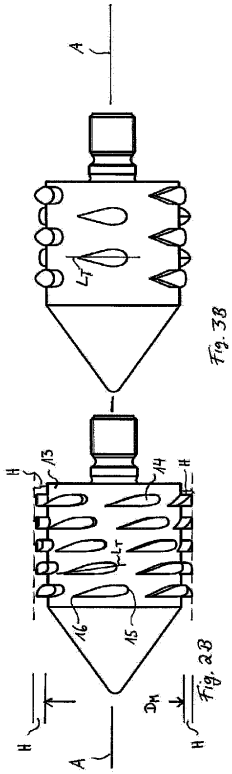
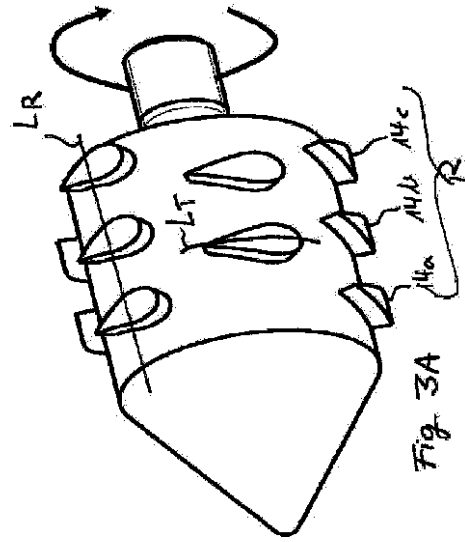


Fig. 2A

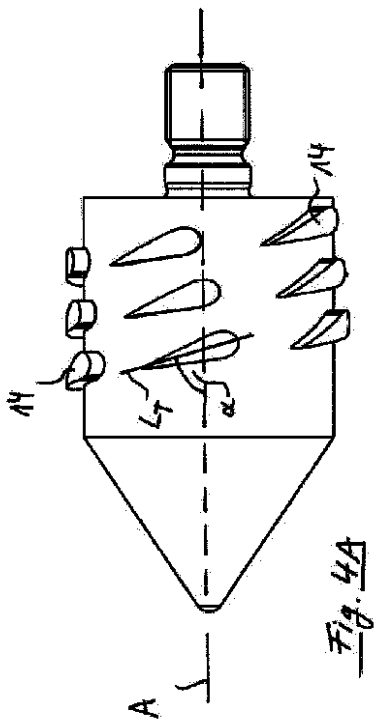
【 図 2 B . 3 B 】



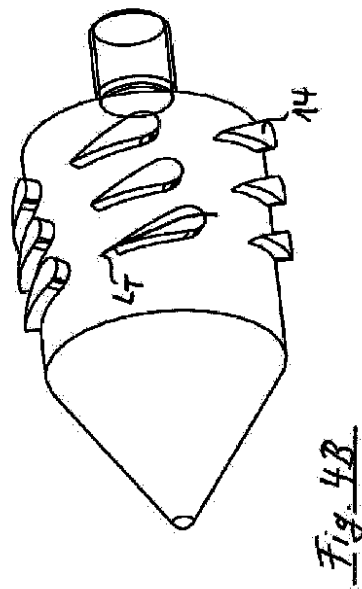
【 図 3 A 】



【 図 4 A 】



【 図 4 B 】



【 5 A 】

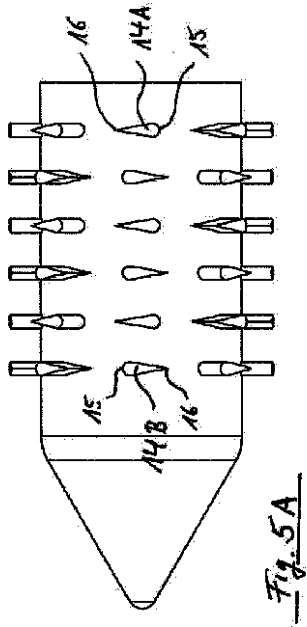


Fig. 5A

【 5 B 】

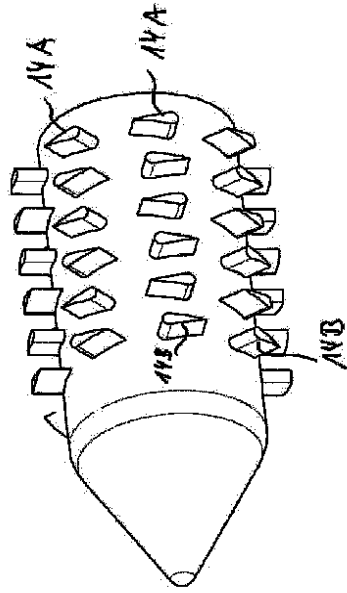


Fig. 5B

【 6 A 】

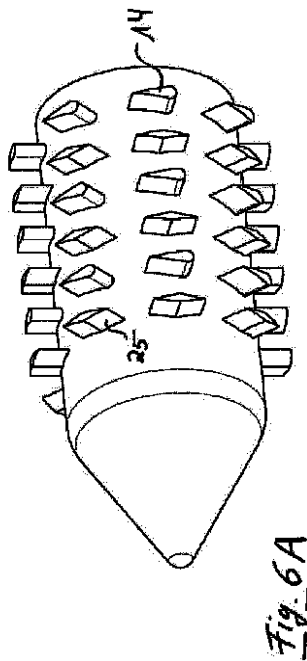


Fig. 6A

【 6 B 】

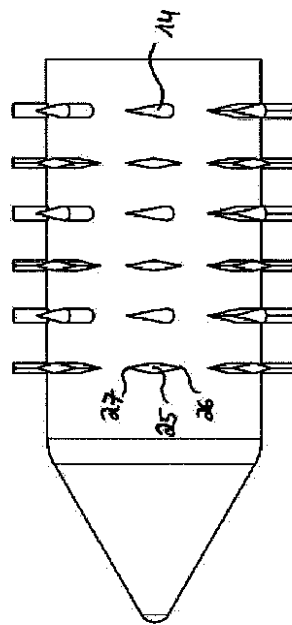


Fig. 6B

【図7A】

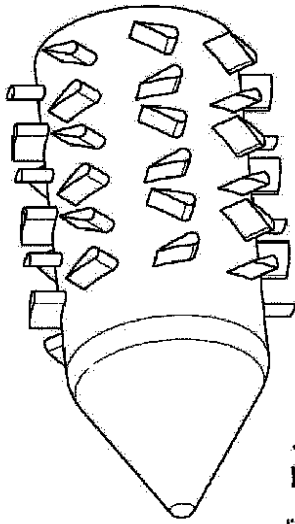


Fig. 7A

【図7B】

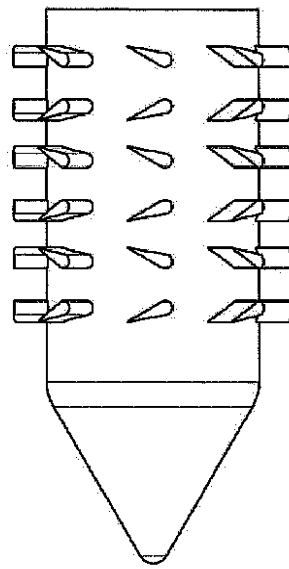


Fig. 7B

【図8】

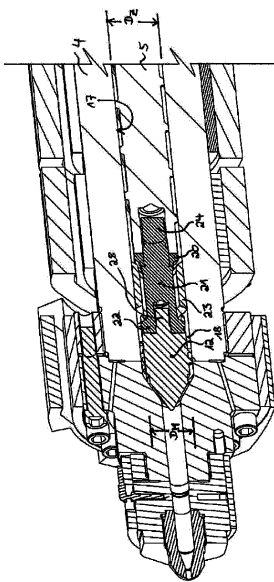


Fig. 8

---

フロントページの続き

(74)代理人 100116403

弁理士 前川 純一

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 マクシミリアン シャートハウザー

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ツィーマンヴェーク 12

審査官 坂本 薫昭

(56)参考文献 国際公開第2012/056565(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/52, 45/60, 70/06, 70/42