(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-526332
(P2024-526332A)
(43)公表日　令和6年7月17日(2024.7.17)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
Ｂ２９Ｃ	*31/02 (2006.01)*	Ｂ２９Ｃ	31/02	４Ｆ２０１
Ｂ２９Ｃ	*48/25 (2019.01)*	Ｂ２９Ｃ	48/25	４Ｆ２０６
Ｂ２９Ｃ	*45/46 (2006.01)*	Ｂ２９Ｃ	45/46	４Ｆ２０７
Ｂ３３Ｙ	*30/00 (2015.01)*	Ｂ３３Ｙ	30/00	４Ｆ２１３
Ｂ２９Ｃ	*64/329 (2017.01)*	Ｂ２９Ｃ	64/329	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全23頁）

(21)出願番号　特願2024-501762(P2024-501762)
(86)(22)出願日　令和4年6月30日(2022.6.30)
(85)翻訳文提出日　令和6年3月8日(2024.3.8)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/068074
(87)国際公開番号　WO2023/285156
(87)国際公開日　令和5年1月19日(2023.1.19)
(31)優先権主張番号　102021207518.5
(32)優先日　令和3年7月14日(2021.7.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　520001095
アイム３デー・ゲーエムベーハー
ＡＩＭ３Ｄ ＧＭＢＨ
ドイツ国，１８０６９ ロストック，インドゥストリーストラーセ １２
(74)代理人　100087941
弁理士　杉本 修司
(74)代理人　100112829
弁理士　堤 健郎
(74)代理人　100142608
弁理士　小林 由佳
(74)代理人　100155963
弁理士　金子 大輔
(74)代理人　100150566
弁理士　谷口 洋樹
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　軸方向に延びる窪みをホッパー壁に具備してなる、押出スクリューに加工原料を供給する投入システム

(57)【要約】
【課題】少なくとも１つの押出スクリューに加工原料、特には、粒状の加工原料を供給する投入システムを提供する。
【解決手段】投入システムＢは、加工原料Ｇを供給方向ＺＲに沿って押出スクリュー２に案内するように構成されたホッパー５を備え、ホッパー５は、投入システムＢの適切な取付状態にて押出スクリュー２の長手方向軸心と平行に延びるホッパー軸心Ｔに沿って延在している。本提案の投入システムＢのホッパー５は、ホッパー軸心Ｔ周りに延在するホッパー壁５１に、ホッパー軸心Ｔを基準として軸方向にそれぞれ延びる複数の窪み５１．２を有する。
【選択図】図１

FIG 1

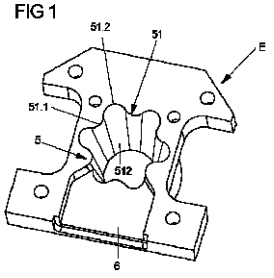
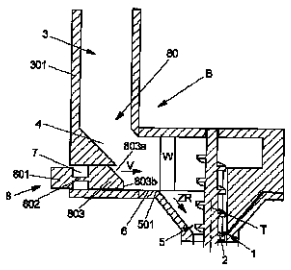


FIG 9



【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも１つの押出スクリュー（２）に加工原料（Ｇ）を供給する投入システムであって、
前記加工原料（Ｇ）を供給方向（ＺＲ）に沿って前記押出スクリュー（２）に案内するように構成されており、かつ、当該投入システム（Ｂ）の適切な取付状態にて前記押出スクリュー（２）の長手方向軸心と平行に延びるホッパー軸心（Ｔ）に沿って延在しているホッパー（５）を備える、投入システムにおいて、
前記ホッパー（５）が、前記ホッパー軸心（Ｔ）周りに延在するホッパー壁（５１）に、前記ホッパー軸心（Ｔ）を基準として軸方向にそれぞれ延びる複数の窪み（５１．２）を有することを特徴とする、投入システム。
【請求項２】
請求項１に記載の投入システムにおいて、前記窪み（５１．２）が、前記ホッパー軸心（Ｔ）周りの周方向線（５１Ａ）に沿って連続的に設けられていることを特徴とする、投入システム。
【請求項３】
請求項１または２に記載の投入システムにおいて、前記窪み（５１．２）の断面が、前記ホッパー軸心（Ｔ）を基準として径方向外側に湾曲していることを特徴とする、投入システム。
【請求項４】
請求項１から３のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、少なくとも１つの前記窪み（５１．２）が、径方向に沿ってテーパー状となるように形成されていることを特徴とする、投入システム。
【請求項５】
請求項４に記載の投入システムにおいて、全ての窪み（５１．２）が、径方向に沿ってテーパー状となるようにそれぞれ形成されていることを特徴とする、投入システム。
【請求項６】
請求項１から５のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、少なくとも１つの前記窪み（５１．２）が、軸方向に沿ってテーパー状となるように形成されていることを特徴とする、投入システム。
【請求項７】
請求項６に記載の投入システムにおいて、全ての窪み（５１．２）が、軸方向に沿ってテーパー状となるようにそれぞれ形成されていることを特徴とする、投入システム。
【請求項８】
請求項１から７のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、前記窪み（５１．２）が形成された前記ホッパー壁（５１）の断面が、内側の周方向線（５１Ａ）および外側の周方向線（５１Ｂ）を規定しており、前記内側の周方向線（５１Ａ）は、前記ホッパー壁（５１）の径方向最内側部分に接して前記ホッパー（５）のうちの前記押出スクリュー（２）用に設けられたホッパー口の最小開口断面を画定しており、前記外側の周方向線（５１Ｂ）は、前記窪み（５１．２）の径方向最外側部分に接することを特徴とする、投入システム。
【請求項９】
請求項８に記載の投入システムにおいて、前記ホッパー口は、前記最小開口断面が前記ホッパー軸心（Ｔ）に沿って減少するように前記ホッパー軸心（Ｔ）に沿ってテーパー状となることを特徴とする、投入システム。
【請求項１０】
請求項５に従属する場合の請求項８に記載の投入システムにおいて、径方向に沿ってテーパー状となる前記窪み（５１．２）により、前記外側の周方向線（５１Ｂ）の直径（$D_1 + d_1 / 2$）が、前記ホッパー軸心に沿って前記最小開口断面を維持しながら前記ホッパー軸心（Ｔ）に沿って減少することを特徴とする、投入システム。

【請求項１１】
請求項１から１０のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、２つの窪み（５１．２）が、前記ホッパー軸心（Ｔ）周りの周方向線（５１Ａ）に沿って互いに接することを特徴とする、投入システム。
【請求項１２】
請求項１１に記載の投入システムにおいて、接する２つの窪み（５１．２）間に、長手方向に延びる分断エッジ（５１１）が形成されていることを特徴とする、投入システム。
【請求項１３】
請求項１１または１２に記載の投入システムにおいて、全ての窪み（５１．２）が、前記ホッパー軸心（Ｔ）周りの前記周方向線（５１Ａ）に沿って対で互いに接することを特徴とする、投入システム。
【請求項１４】
請求項１から１２のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、２つの窪み（５１．２）間に、前記ホッパー軸心（Ｔ）周りの周方向線（５１Ａ）に沿って連結部（５１．１，５１．３）が形成されていることを特徴とする、投入システム。
【請求項１５】
請求項１４に記載の投入システムにおいて、前記連結部（５１．２）が、前記ホッパー軸心（Ｔ）を基準として径方向内側に湾曲していることを特徴とする、投入システム。
【請求項１６】
請求項１４に記載の投入システムにおいて、前記連結部（５１．３）の断面が、前記ホッパー軸心（Ｔ）周りの円状線の一部に沿って延在して平坦な壁面を形成していることを特徴とする、投入システム。
【請求項１７】
請求項１６に記載の投入システムにおいて、連結部（５１．３）とこれに隣接する窪み（５１．２）との遷移部に、長手方向に延びる分断エッジ（５１１）が形成されていることを特徴とする、投入システム。
【請求項１８】
請求項１２または１７に記載の投入システムにおいて、前記分断エッジ（５１１）は、前記押出スクリュー（２）が回転する間、前記ホッパー（５）に進入した粒状の加工原料（Ｇ）の少なくとも一部が当該分断エッジ（５１１）で破砕されるように構成されて設けられていることを特徴とする、投入システム。
【請求項１９】
請求項１から１８のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、前記窪み（５１．２）を有する前記ホッパー（５）の断面が、花状の断面であることを特徴とする、投入システム。
【請求項２０】
請求項１から１９のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、前記ホッパー（５）の周方向にわたって分布した窪み（５１．２）の数n_{max}が、
式：$n_{max}=U_D/(a\times 1.2)$
（式中、n_{max}は、窪み（５１．２）の数の上限であり、U_Dは、前記ホッパー（５）の周方向の長さであり、ａは、当該投入システム（Ｂ）によって供給される粒状の加工原料の粒状体（Ｇ）の平均最大外寸法（D_4，Ｈ）である）
を満たすことを特徴とする、投入システム。
【請求項２１】
請求項１から２０のいずれか一項に記載の投入システムにおいて、前記ホッパー（５）が周方向にわたって分布した４～９、特には、５～７の窪み（５１．２）を有することを特徴とする、投入システム。
【請求項２２】
少なくとも１つの押出スクリュー（２）と、
請求項１から２１のいずれか一項に記載の少なくとも１つの投入システム（Ｂ）と、

を備える、押出装置。
【請求項２３】
請求項１から２１のいずれか一項に記載の少なくとも１つの投入システム（Ｂ）を備える３Ｄ造形装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本提案の解決手段は、具体的に言って、押出スクリュー、特には、金属及び／又はセラミックス及び／又はプラスチックの射出成形用粒状体を使った付加製造に用いられる押出スクリューに、加工原料を供給する投入システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
スクリュー型押出機は、特に、射出成形やダイカスト成形による部品の連続生産に用いられる。大概の場合、押出スクリュー、射出ノズルおよび金型は、互いに水平線上に並べられている。主に粒状体や粉末として存在する原料の充填は、一般的に、スクリュー型押出機の最後方のいわゆる供給ゾーンの部分で行われる。押出機のバレル部の上に鎮座するホッパーで直接、原料が押出スクリューに対して垂直方向に案内される。ホッパーはブリッジを防ぐのに十分大きい断面になっているので、原料は重力でスクリュー上に落下して該スクリューに引き込まれる。連続生産には、一般的に、原料を引き込んでノズルに運搬するいわゆる３ゾーンスクリュー型押出機が利用される。原料は、圧縮、脱気及び均質化を受ける。その後、圧力が高まって金型への充填が行われる。
【０００３】
スクリュー型押出機の供給ゾーンは、該スクリュー型押出機のハウジングのバレル部として構成される場合が多い。このバレル部にホッパーが設けられており、原料をスクリューへと供給できるようになっている。バレル部とホッパーの最小断面は、粒状体の形態で存在する原料のブリッジが発生し得ないように選択される。これは、安息角や、使用されるばら物原料の摩擦係数に大きく左右される。
【０００４】
ＤＥ １０ ２０１４ ０１８ ０８１ Ａ１（特許文献１）には、金属部品の付加製造用の３Ｄ造形装置が記載されている。同様に、粒状体の形態で存在する加工原料を処理するスクリュー型押出機も用いられている。３Ｄ造形装置のトラバース可能な造形ヘッド内に垂直方向に配置されたスクリュー型押出機によって熱可塑性変形可能な加工原料が層状に押し出されることで、立体的な部品が作製される。特許文献１には、押出スクリューへの加工原料の運搬に関する詳細が含まれていない。
【０００５】
付加製造用のスクリュー型押出機は、トラバース可能な設計でなければならないか、あるいは、作業場全体が動くことになるため、その使用は、特に、重量や全体サイズの制限を受けるが、これらは、一般的に、押出スクリューの長さに大きく左右される。しかし、作業場全体が動く場合には、３Ｄ造形装置の全体サイズが顕著に過大にならざるを得ない。
【０００６】
上記の背景に対し、粒状の加工原料の圧縮を向上させることができ、それによって原料の高密な連続した線条体を押し出すことが可能な、加工原料の押出装置および方法がＤＥ １０ ２０１７ １１４ ８４１ Ａ１（特許文献２）から既に知られている。そのため、投入システムのホッパーには、破砕ツールが設けられている。この破砕ツールを用いることにより、押出スクリューの回転で加工原料が選択的に破砕されることになる。これにより、特に、押出スクリューの領域での嵩密度を上げることができる。
【０００７】
特許文献２で提案された解決手段により、部品の付加製造用の加工原料の押出を顕著に向上させることが既に出来るようになっている。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】独国特許出願公開第１０２０１４０１８０８１号明細書
【特許文献２】独国特許出願公開第１０２０１７１１４８４１号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
しかしながら、この分野では、特に、付加製造過程での特定の要件に関して、まだまだ向上が望まれている。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
以上の背景に鑑みて、特殊な設計のホッパーを備えて少なくとも１つの押出スクリューに加工原料を供給する投入システムを提案する。該ホッパーは、前記加工原料を供給方向に沿って前記押出スクリューに導くように構成されている。この目的のために、該ホッパーは、前記投入システムの適切な取付状態にて前記押出スクリューの長手方向軸心と平行に延びるホッパー軸心に沿って延在している。本提案のホッパーは、前記ホッパー軸心周りに延在するホッパー壁に、前記ホッパー軸心を基準として軸方向にそれぞれ延びる複数の窪みを有する。
【００１１】
つまり、本提案の投入システムのホッパー軸心は、該投入システムが部品の付加製造用の押出装置に取り付けられた状態において、前記押出スクリューの典型的には垂直方向に延びる長手方向軸心と平行に延びることになる。そして、前記ホッパーの前記ホッパー壁は、軸方向に延びる複数の窪み、つまり、空間部を有する。つまり、前記窪みが径方向外側で跳ね返ってくることで、前記ホッパーのホッパー口が局所的に拡張している。このような形状のホッパーにより、付加製造過程に関連した加工原料の押出、特に、粒状の加工原料の押出において、著しい向上が得られることが判明した。例えば、本提案の投入システムを用いることで、プラスチックの粒状体、その中でも特に、比較的高靭性の熱可塑性原料について、より一様な押出パターンを得ることができる。
【００１２】
原則として、前記ホッパーは、少なくとも１つの押出スクリューを備える押出装置において取換え可能に使用することのできる、別個に製造された単一物の部品として構成されたものであり得る。具体的に述べると、前記ホッパーは、付加製造用の既成品として押出装置に搭載されることのできる取換え可能な供給装置の一部として構成され得る。
【００１３】
一設計例において、前記ホッパー壁の前記窪みは、前記ホッパー軸心周りの周方向線に沿って連続的に設けられている。具体的に述べると、前記窪みは、前記ホッパー壁に一様に分布して、特には、円状の周方向線に沿って一様に分布して設けられ得る。
【００１４】
原則として、前記窪みの断面幾何形状は様々である。一設計例において、前記窪みの（前記ホッパー軸心を横切る）断面は、前記ホッパー軸心を基準として径方向外側に湾曲した設計である。具体的に述べると、これは、前記ホッパー壁の前記窪みの断面が凹状となる設計を含む。
【００１５】
前記ホッパー軸心に沿った軸方向に（つまり、前記押出スクリューの長手方向軸心に沿って）且つ前記押出スクリューの方向へと径方向に加工原料が運搬され易くなるように、少なくとも１つの前記窪みは径方向で細る設計とされ得る。これにより、前記窪みの径方向深さは、少なくとも一方の端部にて、場合によっては、さらに、各窪みの長手方向の延在全体で、前記ホッパー軸心に沿って軸方向に進むにつれて減少し、特には、連続的に減少する。つまり、前記ホッパー軸心に沿って、各窪みを介して加工原料が占めることので

きる空間が少なくなっている。例えば、個々の窪みを、前記ホッパー軸心周りの周方向線に沿って測定される窪みの幅が粒状の加工原料の粒状体の最大幅または最大粒径以上に相当するように寸法決めすると、粒状体は、前記ホッパーの（上）端部で該窪みに入った後、前記押出スクリューの回転によって該窪みに沿って軸方向下方に動かされ得る。つまり、窪みの幅及び深さは、例えば粒状の加工原料の粒状体に合わせて、径方向外側が窪みで且つ径方向内側が前記押出スクリューによって各々画定された運搬室が前記押出装置の前記ホッパー内に形成されるように調節されており、前記押出装置の動作時には、個々の粒状体が、該粒状体の（平均）寸法に合わせて調節された前記運搬室内に保持されて該運搬室外へと抜けないようにブロックされる。窪みの幅は、粒状体の最大幅または最大粒径よりも最大で２０％大きい。

【００１６】

前記ホッパー壁に設けられた窪みは、最大外寸法が１５ｍｍ以下の粒状の加工原料を受け入れるように構成され得る。つまり、加工原料の粒状体の外寸（幅、長さ、高さまたは粒径）が１５ｍｍ以下であり、窪みは、ホッパー上端部での幅及び径方向深さが加工対象の粒状体の最大寸法と同程度になるように寸法決めされている。本提案の解決手段の設計例は、特に、各粒状体が基準直径１５ｍｍの基準球状体積空間、あるいは、基準高さ１５ｍｍ及び基準直径１０ｍｍの基準円筒状体積空間で取り囲まれることができるような、すなわち、対応する基準体積空間内に完全に収まるような、粒状の加工原料を加工するのに有利であることが判明した。例えば、本提案の解決手段は、基準粒径１．５～６ｍｍ、特には、３ｍｍのプラスチックの粒状体、基準高さ１５ｍｍ以下、特には、９～１２ｍｍの長繊維粒状体、または基準粒径１．５～８ｍｍ、特には、３ｍｍもしくは５ｍｍのセラミックスの粒状体を加工して（より）一様な押出パターンを得るのに有利である。よって、窪みの幅及び深さは、それぞれ、１．８７５～１８．７５ｍｍの範囲内に位置する。

【００１７】

加工原料の一様な供給および一様な押出をさらに促すために、一設計例では、前記ホッパー壁の全ての窪みが、径方向で細るようにそれぞれ形成されている。前記ホッパー壁の全ての窪みが径方向で細るものになると、例えば前記ホッパーの一方の端部で、前記ホッパー壁が周方向に滑らか、すなわち、滑らかな筒状部の様式になり得る。

【００１８】

上記の構成に代えて又は上記の構成に加えて、少なくとも１つの前記窪みが、軸方向で細るように形成され得る。窪みを軸方向で細らせた場合、周方向で測定される該窪みの幅が、少なくとも一方の端部にて、場合によっては、さらに、該窪みの長手方向の延在全体で、前記ホッパー軸心に沿って軸方向に進むにつれて減少し、特には、連続的に減少する。つまり、前記投入システムの適切な取付状態にて、窪みは、例えば、ホッパーの端部に向かって幅狭となる。先程と同様に、前記ホッパー壁の全ての窪みが、軸方向で細るようにそれぞれ形成されていてもよい。

【００１９】

窪みが軸方向と径方向の両方で細るように形成されている場合、窪みの周方向で測定される幅と径方向深さの両方が、ホッパーの端部に向かって減少することになる。

【００２０】

幾何学的に見ると、前記窪みが形成された前記ホッパー壁の断面は、内側の周方向線および外側の周方向線を規定し得る。前記内側の周方向線は、前記ホッパー壁の径方向最内側部分に接するものであり、これにより、前記ホッパーのうちの前記押出スクリュー用に設けられたホッパー口の最小開口断面を画定している。他方で、前記外側の周方向線は、前記窪みの径方向最外側部分に接する。つまり、前記外側の周方向線は、例えば、前記窪みを有する前記ホッパー壁が第１のホッパー（上）端部から第２のホッパー（下）端部にかけて延在してなる仮想円筒または仮想円錐台の最大外径に外接する。

【００２１】

このとき、一設計例として、例えば、前記ホッパー口は、前記最小開口断面が前記ホッパー軸心に沿って減少するように前記ホッパー軸心に沿って先細るものとされる。例えば

、前記ホッパー口は円錐状に先細るものとされ得る。これにより、前記ホッパー口の直径で決まる前記押出スクリューが占めることのできる断面が、ホッパーの端部に向かって減少する。このようにして設計されたホッパーは、円錐状に先細る押出スクリューと組み合わせられ得る。

【００２２】

一方、窪みが径方向で細る別の設計例では、前記外側の周方向線の直径が、前記最小開口断面を維持しながら前記ホッパー軸心に沿って減少し得る。つまり、前記外側の周方向線の直径は断面視で前記ホッパー軸心に沿って減少するのに対し、前記押出スクリュー用に設けられた前記ホッパー口の最小開口断面は（したがって、前記内側の周方向線の直径も）前記ホッパー軸心に沿って変わらずに維持される。結果として、本例では、前記投入システムを備えた前記押出装置の押出スクリューのスクリュー径が一定とされる。

【００２３】

一設計例において、２つの窪みは、前記ホッパーの長手方向軸心周りの周方向線に沿って互いに接する。つまり、２つの窪みは、互いに直接合体している。具体的には、前記ホッパー軸心周りに一様に分布して設けられた全ての窪みが、それぞれ、前記周方向線に沿って対で互いに直接接するものとされ得る。つまり、例えば、接する窪み間に、長手方向に（すなわち、前記ホッパー軸心に沿って）延びる分断エッジが形成されている。そして、このような分断エッジは、粒状の加工原料が前記押出スクリューによって破砕、特には、粉砕される破砕エッジ、特には、リブとして形成され得る。つまり、２つの窪み間に対応して形成された分断エッジで、前記押出スクリューの回転による集中的な剪断作用を生じさせることが可能となる。

【００２４】

変形例として、２つの窪み間に、前記ホッパー軸心周りの周方向線に沿って連結部が形成されていてもよい。つまり、このような連結部は、窪みとして設計されていない。具体的に述べると、対応する連結部の形状は、接する２つの窪みと比べて異なる形状とされ得る。例えば、２つの窪み間に設けられた前記連結部は、前記ホッパー軸心を基準として径方向内側に突出するように、つまり、前記ホッパーにより形成された前記押出スクリュー用のホッパー口の方向に突出するように構成されている。具体的に述べると、これには、接する窪みよりもさらに径方向内側に前記連結部が単に突出してなる場合も含まれる。具体的に言えば、前記連結部は、平坦な壁面を形成していてもよいし湾曲した壁面を形成していてもよい。

【００２５】

上記の場合、つまり、前記連結部が、例えば、前記ホッパー軸心を基準として径方向内側に湾曲したものとなる。例えば、前記ホッパーの断面で、凹状に湾曲した２つの窪み間に、凸状に湾曲した連結部が設けられる。このとき、周方向には、径方向内方に凸状に湾曲した連結部と径方向外方に凹状に湾曲した窪みとの間に分断エッジが生じないようになだらかな遷移部が設けられ得る。

【００２６】

その一方、前記ホッパーの断面で前記ホッパー軸心周りの円状線の一部に沿って延在して平坦な壁面を形成するような、湾曲していない連結部が形成されてもよい。このような連結部とこれに接する窪みとの間の遷移部では、非なだらかな遷移部が形成されてもよいし、なだらかな遷移部が同じく形成されてもよい。「非なだらかな遷移部」には、長手方向に延びる分断エッジが形成されている場合も包含される。連結部と窪みとの間のこの場合の分断エッジも、破砕エッジとして、特には、リブとして形成され得て、具体的には、これに合わせて、前記押出スクリューが回転する間、前記ホッパーに進入した粒状の加工原料の少なくとも一部を破砕するように構成されて設けられ得る。

【００２７】

前記ホッパーの前記ホッパー壁に複数の窪みが設けられている場合、一設計例では、該ホッパーの断面が花状の断面とされ得る。

【００２８】

前記ホッパーの、例えば、その周方向にわたって分布した、特には、一様に分布した窪みの数n_{max}は、

式：$n_{max}=U_D/(a\times 1.2)$

（式中、n_{max}は、窪みの数の上限であり、U_Dは、前記ホッパーの周方向の長さであり、ａは、前記投入システムによって供給される粒状の加工原料の粒状体の平均最大外寸法である）

を満たし得る。前記ホッパーに分布する前記窪みを加工対象の原料を考慮に入れた上記の式に合致するものとすることにより、最大限の数の窪みが周方向に形成されるだけでなく、前記押出装置の動作時に粒状体が該窪み内に保持されて前記運搬室外へ抜けないようにブロックされることになる寸法で該窪みを設計し易くなり得る。

【００２９】

原則として、本提案の投入システムのホッパー壁には、２つ以上の窪みが設けられ得る。一設計例では、前記ホッパー壁に、４つ以上の窪みが設けられる。例えば、前記ホッパーは、周方向にわたって分布した４～９、特には、５～７の窪みを有し得る。窪み又は空間部を４つ以上にすることで、例えば、前記ホッパーの断面を花状の断面にすることも可能である。

【００３０】

本提案の解決手段は、さらに、少なくとも１つの押出スクリューと、少なくとも１つの設計例の本提案の投入システムと、を備える押出装置からなる。具体的に述べると、該押出装置は、３Ｄ造形装置または３Ｄプリンターとして構成され得る。つまり、具体的に述べると、本提案の押出装置は、前記押出スクリューによって加工原料を押し出すことによって部品が付加製造される付加製造過程用に提供されるものである。

【００３１】

添付の図面には、本提案の解決手段として可能な設計例が例示されている。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】ホッパー壁の周に複数の窪みが分布してなる花状の断面の第１の設計例のホッパーを具備する、投入システム用のインサートの斜視図である。

【図２】同じく花状の断面をしたホッパーを具備する、別の設計のインサートを示す図である。

【図３】花状の断面をした別の設計のホッパーを具備した、さらなる設計例のインサートを示す図である。

【図４Ａ】ホッパーの断面図である。

【図４Ｂ】図４Ａのホッパー、すなわち、同ホッパーに形成されたホッパー口と外殻面の斜視図である。

【図４Ｃ】図４Ａの断面図の部分拡大図である。

【図５Ａ】ホッパー口の幾何形状を描いた、該ホッパー口の長手方向の部分概略断面図である。

【図５Ｂ】ホッパー口の他の幾何形状を描いた、該ホッパー口の長手方向の部分概略断面図である。

【図５Ｃ】ホッパー口のさらなる他の幾何形状を描いた、該ホッパー口の長手方向の部分概略断面図である。

【図６Ａ】本提案のホッパーの、隣合う２つの窪み間、具体的には、接する２つの窪み間に分断エッジがある設計例の断面図である。

【図６Ｂ】本提案のホッパーの、隣合う２つの窪み間に分断エッジがある他の設計例の断面図である。

【図６Ｃ】本提案のホッパーの、隣合う２つの窪み間に分断エッジがないさらなる他の設計例の断面図である。

【図７Ａ】ホッパーのホッパー口に配置された押出スクリューを含む長手方向の断面図である。

【図７Ｂ】円錐状に先細る押出スクリューが設けられた別の設計のホッパーを示す図７Ａと同様の図である。
【図８】本提案の解決手段で加工される熱可塑性原料の粒状体を例示した斜視図である。
【図９】図１～図３に示すインサートと図４Ａ～図７Ｂに示すホッパーを使用した投入システムの本提案の一設計例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００３３】
図９に、垂直押出機１の形態の本提案の押出装置の一設計例を示す。同図では、押出スクリュー２を具備した垂直押出機１の上側の領域のみを描いている。押出機１は、バンカー３の形態の原料貯槽部を備えた投入システムＢと連結している。バンカー３には、押出スクリュー２に面する端部に、粒状の加工原料を難なく少しずつ落下させる役割を果たす供給斜面４が設けられている。供給斜面４は、その上側の領域でバンカー壁３０１に繋がった小型の部材である。
【００３４】
押出スクリュー２には、供給斜面４から重力で前記粒状の加工原料が運ばれてくる（充填）ホッパー５が直接接している。供給斜面４とホッパー５との間では、バンカー壁３０１に開口８０が設けられている。供給斜面４は、開口８０の上側の境界を成している。ホッパー５の上縁部５０１は、水平方向に延びて長さがバンカー外壁３０１にまで及ぶ供給ゾーン６と繋がっている。この水平方向に延びる供給ゾーン６が、開口８０の下側の境界となる。
【００３５】
開口８０は、供給装置８を受け入れる役割を果たしており、供給装置８の寸法に応じて寸法決めされている。供給装置８は、空気圧で、油圧で、機械的に又は電動で駆動される昇降シリンダ８０１、連結ロッド８０２およびスライド８０３からなる。スライド８０３は、水平方向に延びる供給ゾーン６にわたって、押出機１の充填ゾーンの方向へと調節方向Ｖに沿って案内される。スライド８０３は、前記押出機の内部に面する側が、供給斜面４の角度に沿う傾斜面８０３ａを有する。この面８０３ａは、バンカー壁３０１に直交して且つ平行な突当面８０３ｂと繋がっている。突当面８０３ｂは、加工対象の粒状体の粒度に少なくとも相当する大きさである。
【００３６】
小型のスクリュー型押出機の場合、少しずつ落下する粒状体が、供給斜面４に押し戻されてきた粒状体と共に圧縮されることにより、粉体の壁Ｗが形成され得る。壁Ｗは、次の粒状体が押出スクリュー２に供給されないようにしてしまう。供給装置８は、スライド８０３を前進させることで、粒状体が供給斜面４上に押し戻されないようにする。昇降シリンダ８０１のストロークは、後退状態にて粒状体がバンカー３から垂直落下できるように設定されている。昇降シリンダ８０１の後退状態を基準にすると、該シリンダ８０１のストローク長は、ホッパー５の上縁部５０１とスライド８の垂直突当面８０３ｂとの間の距離に相当する。供給装置８が、壁Ｗに位置した邪魔となる阻害物を突き破る。少しずつ落下する粒状体が、ホッパー５へと活発に運ばれるようになる。
【００３７】
このようにして、押出機１の動作時には、供給装置８が、押出スクリュー２によって供給方向ＺＲとは反対方向にホッパー５まで送り返された加工原料を、バンカー３から少しずつ落下する加工原料と一緒に、押出スクリュー２の方向へと運搬する。ホッパー５では、押出スクリュー２の回転によって送り返された加工原料が、バンカー３から追加供給された加工原料と混ざる。こうするには、押出スクリュー２による加工原料の圧縮を軽度に抑える必要があり、押出スクリュー２が短く設計され得る。
【００３８】
図９の投入システムＢにおけるホッパー５は、ホッパー壁５１に、複数の窪み５１．２が形成されている。窪み５１．２が設けられた周方向に延びるホッパー壁５１により、押出スクリュー２をホッパー軸心Ｔに沿ってホッパー上端部からホッパー下端部にかけて延

在させるホッパー口の最小開口断面が決まる。ここで、ホッパー５は、取替え可能なインサートに形成されたものであり得る。図１～図３に、該インサートの様々な例を例示する。

【００３９】

図１のインサートＥでは、ホッパー壁５１が、一様に分布した軸方向に延びる６つの窪み５１．２を、その周に有する。軸方向に延びる窪み５１．２は、それぞれ、径方向外側に湾曲しており、これにより、凹状断面の窪みとしてホッパー壁５１に形成されている。各窪み５１．２は半円状の断面積を有しており、窪み５１．２各自の膨出部が形成する輪郭は、半円状線を辿っていると共に、ホッパー軸心Ｔを基準として径方向に延びる直線を基準として対称に延在している。各窪み５１．２は、ホッパー５のホッパー端部５１２に向かって径方向で細るように、つまり径方向に沿ってテーパー状となるように形成されている。本例では、窪み５１．２の径方向深さが、各窪み５１．２の長手方向の延在にわたり、ホッパー軸心Ｔに沿って軸方向に進むにつれて連続的に減少する。また、各窪み５１．２の、周方向で測定される直径、つまり、幅は、投入システムＢによって押出スクリュー２に案内される粒状の加工原料の粒状体の最大寸法に比べて最大で２０％大きい。つまり、ホッパー５の上端部での窪み５１．２の幅又は直径は、粒状体が各窪み５１．２に上方から落下することができるように寸法決めされている。したがって、ホッパー上端部では、窪み５１．２によって形成された空間部内へと個々の粒状体が進入できるようになっている。また、ホッパー５の窪み５１．２は、粒状体が窪み５１．２外に簡単に（すなわち、破壊されずに、つまり、破砕されることなく）再び抜け出すことができないように寸法決めされている。これにより、粒状体は、該粒状体の（平均）寸法に合わせて調節された複数の所定の運搬室内に保持されて該運搬室外へと抜けないようにブロックされる。該運搬室は、それぞれ、径方向外側が窪み５１．２で且つ径方向内側が押出スクリュー２によって画定されている。このようにして、押出スクリュー２が回転すると、個々の粒状体がホッパー５に沿って軸方向下方に強制的に移動させられる。

【００４０】

図１の設計例では、ホッパー壁５１の分断・剪断エッジが鋭くならないように、隣合う窪み５１．２間の遷移部が、径方向内側に凸状に湾曲した連結部５１．２によって提供されている。よって、図１に示すホッパー幾何形状では、窪み５１．２と連結部５１．１とが、湾曲した周方向線に沿って互いになだらかに合体している。径方向内側に凸状に湾曲した連結部５１．１は、加工対象の加工原料の粒状体が、ホッパー５のホッパー口内に回り入る押出スクリュー２と連結部５１．１との間に生じる隙間に嵌まり込まないように寸法決めされている。つまり、連結部５１．１と押出スクリュー２との間の隙間は、粒状体がこの隙間に嵌まり込まないように小さく設定されている。

【００４１】

図２の設計例では、ホッパー５を具備するインサートＥが、別の設計となっている。ここでは、各窪み５１．２が、互いに直接接しているとともに、ホッパー軸心Ｔに沿って延びる分断エッジ５１１によって対で互いに分かれている。この分断エッジ５１１は、ホッパー５内の破砕エッジとして機能し、押出スクリュー２の回転によって粒状体が粉砕、つまり、破砕される縁が尖った軸方向に延びるリブとして構成され得る。さらに、図２のインサートでは、周方向に一様に分布する窪み５１．２の数が図１の設計例よりも顕著に増えている。ここでは、１６個以上の窪み５１．２が設けられている。

【００４２】

さらに、供給ゾーン６の表面積も図１の例よりも拡大している。図２の設計例では、ホッパー５の上端部にて供給ゾーン６の供給縁部６Ａ，６Ｂが及んでいる周方向部分が拡大している。ただし、ここで、図２の供給ゾーン６も、図１の設計例と同じく、供給ゾーン６の各側部が（平面視で）窪み５１．２の領域にて終端するように構成されている。

【００４３】

これは、図３の設計例でも実現されている。この目的のために、供給ゾーン６のうち、ホッパー５に開口する側縁部には、追加の傾斜斜面Ｒ１，Ｒ２が形成されている。図３の

ホッパー５での窪み５１．２の数は、図２の設計例よりも若干減っている。

【００４４】

図１や図２の設計例とは対照的に、図３の設計例で長手方向に延びる窪み５１．２は、さらに、軸方向で細る設計にもなっている。つまり、各窪み５１．２の一端部が、ホッパー下端部５１２の方向に尖っている。ただし、図３の設計例の窪み５１．２は、径方向で細るようにも形成されており、各窪み５１．２の径方向深さは、ホッパー下端部５１２の方向に連続的に減少する。

【００４５】

図４Ａ、図４Ｂ及び図４Ｃに、ホッパー５の設計に用いる幾何学的パラメータを示す。図４Ａは、周方向にわたって窪み５１．２が分布したホッパー５の平面断面図であり、各窪み５１．２間に、凸状に湾曲した連結部５１．１が膨出部の様式で延在している。ホッパー壁５１では、窪み５１．２と連結部５１．１が互いに合体して幾何学的になだらかな関数に相当している。

【００４６】

図４Ｂの斜視図に対応するが、ホッパー５は、ホッパー端部５１２に向かって下に行くにつれて、窪み５１２の径方向最外側の領域に接する外側の周方向線５１Ｂを基準として円錐状に先細る。つまり、外側の周方向線５１Ｂの直径はホッパー下端部５１２に向かってホッパー軸心Ｔに沿って（個々の窪み５１．２が径方向で細ることにより）連続的に減少するのに対し、ホッパー壁５１の径方向最内側の領域に接する内側の周方向線５１Ａの直径はホッパー軸心Ｔに沿って変わらずに維持される。よって、押出スクリュー２用の最小開口断面は、ホッパー軸心Ｔに沿ってずっと同一に維持される。

【００４７】

図４Ｃでは、内側の周方向線５１Ａの直径をD_2と定める。この直径D_2は、押出スクリュー２の直径D_3に、径方向内側に湾曲した周方向の連結部５１．１（すなわち、ホッパー壁５１のうち、連結部５１．１によって形成された径方向内側に向いた凸状の膨出部）と押出スクリュー２との間の断面視の径方向距離ｓの形態の所定の間隙を足した合計に相当する。既述のように、この径方向距離ｓは粒状体の最小寸法よりも短いことから、破砕前の形態の粒状体は押出スクリュー２と膨出部５１．１との間の隙間に嵌まり込まない。例えば、図８に合わせて粒状体Ｇの高さをＨ、直径（粒径）をD_4とすると、$s < D_4$および$s < H$となる。

【００４８】

図４Ｃを参考にして説明する設計例では、個々の窪み５１．２の断面が半円状線を辿るように設計されており、各窪み５１．２が半円状の断面積を形成している。よって、対応する半円の（ホッパー軸心Ｔに沿って変化する）直径d_1が、各窪み５１．１の径方向深さを規定する。窪み５１．１の個々の半円の中心は、直径D_1（$D_1 > D_2$）の周方向線上に位置する。したがって、外側の周方向線５１Ｂの直径は、$D_1 + d_1 / 2$で与えられる。ホッパー５の上端部にて、直径d_1は、図８に対応する粒状体Ｇが各窪み５１．２に上方から落下することができるように設定されている。このとき、例えば、$d_1 \geqq D_4$および$d_1 \geqq H$がそれぞれ当てはまる。ホッパー５に形成されて周方向にわたって一様に分布する窪み５１．１の数の上限n_{max}は、

式：$n_{max} = U_D / (a \times 1.2)$

（式中、U_Dは、周方向線５１Ａに沿ったホッパー５の周方向の長さを表し、ａは、前記投入システムによって供給される粒状の加工原料の粒状体Ｇの平均最大外寸法を表す）

の条件を満たす。つまり、ａは、例えば、２つの数値D_4、Ｈのうちの最大値に相当する。

【００４９】

ホッパー壁５１の外殻面も、外側の周方向線５１Ｂと共に先細る。つまり、該殻面は、それぞれ半円状の断面を有する窪み５１．１と、該窪み５１．１と共に形成されて押出スクリュー２のスクリュー羽根の外径D_3由来の円を形成するように膨出部５１．１側に介設された遷移部を含む跳ね返り部（Rucksprungen）とからなる配置構成について、面

積の線形補間を行って得られたものとなる。

【００５０】

図５Ａの縦方向断面に対応するが、外側の周方向線５１Ｂは、ホッパー軸心Ｔに沿って、つまり、延在方向または運搬方向－ｚに沿ってホッパー下端部５１２の方向に円錐状に先細り得る。そのため、ホッパー５の外径は、線形に減少するように、つまり、一次関数に従って減少するように構成されている。ただし、これは必ずしも必須でない。例えば、図５Ｂに対応するが、少なくとも二次の曲線に相当する軌跡も可能である。

【００５１】

例えば、窪み５１．２が径方向でテーパー状となる構成は、特に、比較的高靭性の熱可塑性材からなるか又はこのような熱可塑性材を含有する粒状の加工原料に関して有利であることが判明した。しかしながら、他の加工原料では、窪み５１．２がホッパー軸心Ｔに沿って径方向で細らない場合も有利であり得る。この場合は、図５Ｃに対応するが、外側の周方向線５１Ｂの直径が、縦方向断面視で、変わらずに維持される。

【００５２】

図６Ａ～図６Ｃの断面図を参照しながら、ホッパー壁５１、特には、隣合う２つの窪み５１．２間の部分の各種設計について再び説明する。

【００５３】

図６Ａの設計例では、軸方向に延びる分断エッジ５１１が、２つの窪み５１．２間にそれぞれ延在している。分断エッジ５１１同士は、断面視で、図４Ｃの直径D_2の円状線上に位置している。分断エッジ５１１は、前記押出装置の動作時に押出スクリュー２がホッパー軸心Ｔ回りに回転した際に粒状の加工原料が破砕される破砕エッジとして機能し、特には、押出スクリュー２の方向へと径方向に突出したリブとして形成され得る。

【００５４】

図６Ｂの設計例では、隣合う窪み５１．２間に、平坦な壁面をそれぞれ有する連結部５１．３が形成されている。この場合、ある連結部５１．３からこれに隣接する窪み５１．２への遷移部が非なだらかな遷移部で提供されている。そのため、分断エッジ５１１が、同じく、連結部５１．３とこれに隣接する各窪み５１．２との間に形成されている。

【００５５】

図６Ｃの設計例は、分断エッジ５１１を有する図６Ａや図６Ｂの例と比べると、各窪み５１．２が、凸状に湾曲した膨出部５１．１、つまり、径方向内側に湾曲した連結部５１．１と、なだらかに合体している。そのため、分断エッジが存在していない。

【００５６】

既述のように、径方向でテーパー状となる窪み５１．２の場合、内側の周方向線５１Ａの直径がホッパー軸心Ｔに沿って同一に維持され得る。よって、図７Ａに対応する縦方向断面で、押出スクリュー２の直径D_3もずっと変わらず維持される。しかしながら、反対に、直径D_3がホッパー軸心Ｔに沿って連続的に減少する設計例も可能である。つまり、前記ホッパー口が、ｚ方向で円錐状に先細る。これに対応する図７Ｂの縦方向断面では、押出スクリュー２の軌跡も円錐状の軌跡になる。

【００５７】

いずれの設計例でも、流入する粒状の原料Ｇは簡単にホッパー５内に落下して押出スクリュー２によって先に進む。ホッパー５のホッパー（内）壁５１に窪み５１．２が形成されていることで、押出スクリュー２の縁に供給された加工原料が周方向にしか動かず、すなわち、押出スクリュー２と共に回転しかせず下に運ばれないようなことがなくなる。押出スクリュー２の縁に存在する粒状の加工原料の粒は、ホッパー壁５１にぶつかると、周方向の動きが阻まれているため軸方向に移動することになる。同時に、押出スクリュー２のスクリュー軸とスクリュー羽根との間の空間も極めて小さいことから、加工原料が完全なまま先に進むことはできず、場合によって、ホッパー内壁５１の分断エッジ５１１にて追加で破砕されてホッパー軸心Ｔに沿って軸方向下方に移動する。一般的に、押出スクリュー２の前記スクリュー軸やホッパー壁５１の硬度は、加工対象の加工原料の硬度よりも高い。

【００５８】
本提案のホッパー５を用いると、熱的な影響を何ら加えずに運搬対象の加工原料の圧縮や均質化が向上し、特に、比較的高靭性の熱可塑性原料を供給する場合に、従来のホッパーの解決手段に比べて顕著にそれらが向上することが観察できる。従来のホッパーの解決手段と比較して、より一様な押出パターンを実現・確認することができる。また、ホッパーの長手方向軸心Ｔに沿って後に続く圧縮ゾーンや吐出ゾーンを顕著に短い設計とすることが可能となり、押出機１が極めてコンパクトに維持され、長さ－直径の比を１：１０～１：３とすることができる。

【符号の説明】

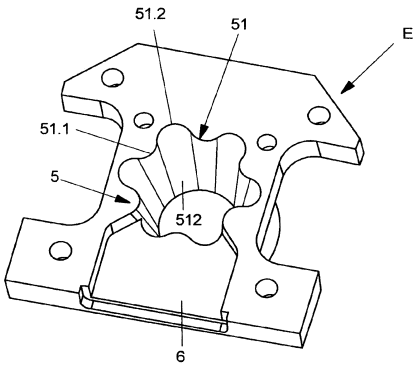
【００５９】

１	押出機
２	押出スクリュー
３	バンカー（原料貯槽部）
３０１	バンカー壁
４	供給斜面
５	ホッパー
５０１	ホッパー上縁部
５１	ホッパー壁
５１．１	膨出部（湾曲した連結部）
５１．２	窪み
５１．３	扁平／平坦な連結部
５１１	破砕／分断エッジ
５１２	ホッパー端部
５１Ａ	内側の周方向線
５１Ｂ	外側の周方向線／外殻面
６	水平方向に延びる供給ゾーン
６Ａ，６Ｂ	供給縁部
７	開口部
８	供給装置
８０	開口
８０１	昇降シリンダ
８０２	連結ロッド
８０３	スライド
８０３ａ	傾斜面
８０３ｂ	突当面
Ｂ	投入システム
D_1～D_4，d_1	直径
Ｅ	インサート
Ｇ	粒状体（加工原料）
Ｈ	高さ
Ｒ１，Ｒ２	側部斜面
ｓ	距離
Ｔ	ホッパー軸心
Ｖ	調節方向
Ｗ	壁
ＺＲ	供給方向
－ｚ	長手方向の延在方向／運搬方向

【図面】

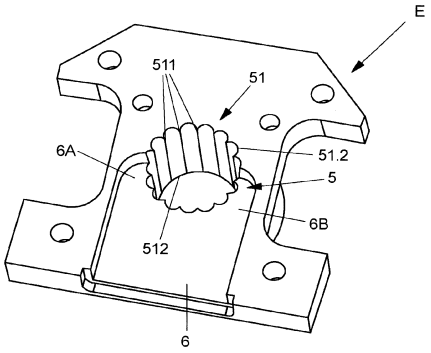
【図１】

FIG 1



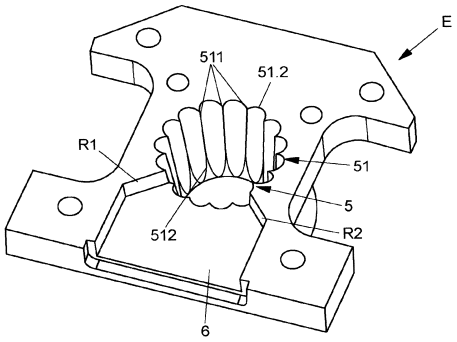
【図２】

FIG 2



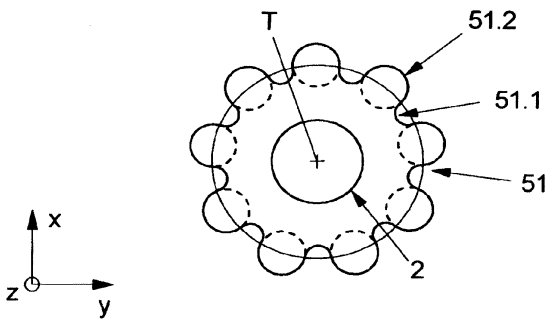
【図３】

FIG 3



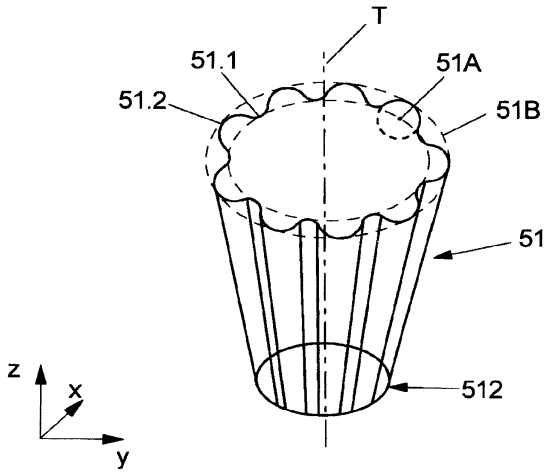
【図４Ａ】

FIG 4A



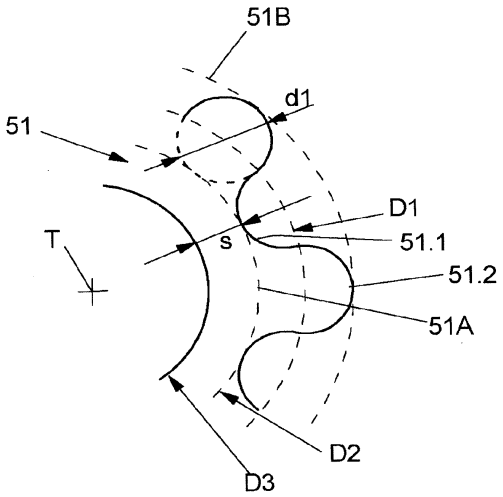
【図４Ｂ】

FIG 4B



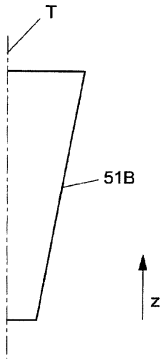
【図４Ｃ】

FIG 4C



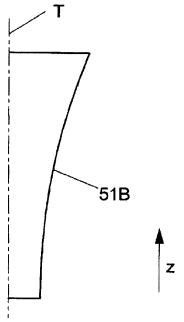
【図５Ａ】

FIG 5A



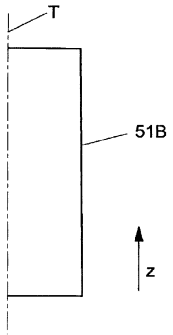
【図５Ｂ】

FIG 5B



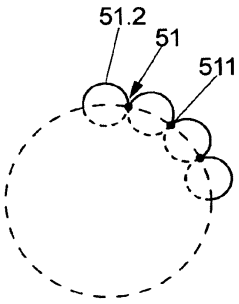
【図５Ｃ】

FIG 5C



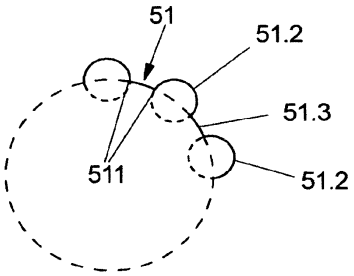
【図６Ａ】

FIG 6A



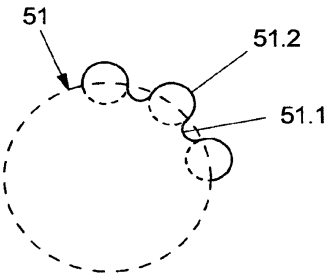
【図６Ｂ】

FIG 6B



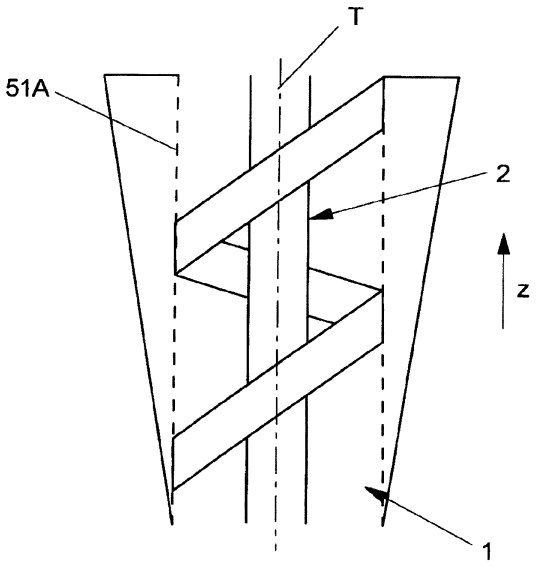
【図６Ｃ】

FIG 6C



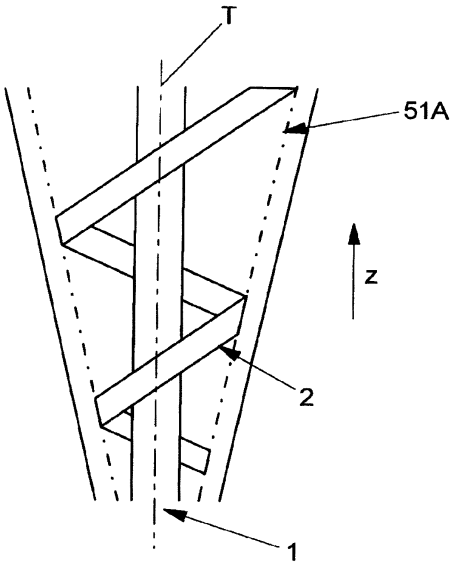
【図７Ａ】

FIG 7A



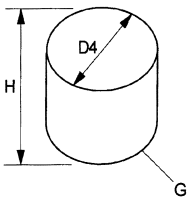
【図７Ｂ】

FIG 7B



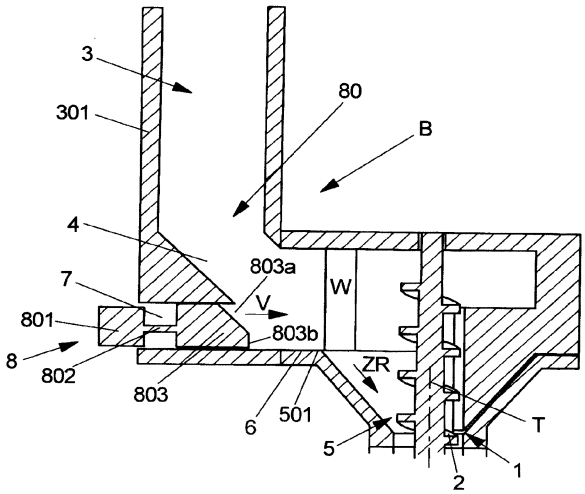
【図８】

FIG 8



【図９】

FIG 9



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/068074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 48/255(2019.01)i; ***B29C 48/285***(2019.01)i; ***B29C 48/685***(2019.01)i; ***B29C 48/25***(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3645659 A (SCHOTT CHARLES M JR) 29 February 1972 (1972-02-29)	1,2,4,5,8,12-14,17-19,21,22
Y	figures 1-3	20,23
X	DE 3525554 A1 (PARACON EXTRUDERTECHNIK [AT]) 06 February 1986 (1986-02-06)	1-8,11-19,21,22
Y	figures 1,3,4	20
X	DE 1271973 B (BARMAG BARMER MASCHFAB AG) 04 July 1968 (1968-07-04)	1-5,8-13,16-19,21,22
Y	figure 1	20,23
X	US 3559240 A (KOSINSKY EDWARD J ET AL) 02 February 1971 (1971-02-02)	1,2,12,17,21,22
Y	figure 2	20,23
Y	WO 2020173704 A1 (AIM3D GMBH [DE]) 03 September 2020 (2020-09-03) Claims 1-15 figures 1-20B	20,23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 October 2022	**24 October 2022**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Ngwa, Walters** Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/068074

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	3645659	A	29 February 1972	CH	495829	A	15 September 1970
				CH	496537	A	30 September 1970
				DE	2012633	A1	01 October 1970
				DE	2012645	A1	24 September 1970
				FR	2038888	A5	08 January 1971
				FR	2038889	A5	08 January 1971
				GB	1298693	A	06 December 1972
				GB	1298694	A	06 December 1972
				JP	S4933345	B1	06 September 1974
				JP	S5231391	B1	15 August 1977
				US	3645659	A	29 February 1972
				US	3762313	A	02 October 1973
				US	3799510	A	26 March 1974
DE	3525554	A1	06 February 1986	AT	385234	B	10 March 1988
				DE	3525554	A1	06 February 1986
DE	1271973	B	04 July 1968	NONE			
US	3559240	A	02 February 1971	NONE			
WO	2020173704	A1	03 September 2020	CN	113490585	A	08 October 2021
				DE	102019217113	A1	03 September 2020
				EP	3930981	A1	05 January 2022
				JP	2022522190	A	14 April 2022
				US	2022143914	A1	12 May 2022
				WO	2020173704	A1	03 September 2020

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/068074

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C48/255 B29C48/285 B29C48/685 B29C48/25
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 645 659 A (SCHOTT CHARLES M JR) 29. Februar 1972 (1972-02-29)	1,2,4,5, 8,12-14, 17-19, 21,22
Y	Abbildungen 1-3	20,23

X	DE 35 25 554 A1 (PARACON EXTRUDERTECHNIK [AT]) 6. Februar 1986 (1986-02-06)	1-8, 11-19, 21,22
Y	Abbildungen 1,3,4	20

X	DE 12 71 973 B (BARMAG BARMER MASCHFAB AG) 4. Juli 1968 (1968-07-04)	1-5, 8-13, 16-19, 21,22
Y	Abbildung 1	20,23

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Oktober 2022	24/10/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ngwa, Walters

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/068074

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 559 240 A (KOSINSKY EDWARD J ET AL) 2. Februar 1971 (1971-02-02)	1,2,12, 17,21,22
Y	Abbildung 2 -----	20,23
Y	WO 2020/173704 A1 (AIM3D GMBH [DE]) 3. September 2020 (2020-09-03) Ansprüche 1-15 Abbildungen 1-20B -----	20,23

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/068074

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3645659 A	29-02-1972	CH 495829 A	15-09-1970
		CH 496537 A	30-09-1970
		DE 2012633 A1	01-10-1970
		DE 2012645 A1	24-09-1970
		FR 2038888 A5	08-01-1971
		FR 2038889 A5	08-01-1971
		GB 1298693 A	06-12-1972
		GB 1298694 A	06-12-1972
		JP S4933345 B1	06-09-1974
		JP S5231391 B1	15-08-1977
		US 3645659 A	29-02-1972
		US 3762313 A	02-10-1973
		US 3799510 A	26-03-1974
DE 3525554 A1	06-02-1986	AT 385234 B	10-03-1988
		DE 3525554 A1	06-02-1986
DE 1271973 B	04-07-1968	KEINE	
US 3559240 A	02-02-1971	KEINE	
WO 2020173704 A1	03-09-2020	CN 113490585 A	08-10-2021
		DE 102019217113 A1	03-09-2020
		EP 3930981 A1	05-01-2022
		JP 2022522190 A	14-04-2022
		US 2022143914 A1	12-05-2022
		WO 2020173704 A1	03-09-2020

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100213470
弁理士 中尾 真二
(74)代理人 100220489
弁理士 笹沼 崇
(74)代理人 100225026
弁理士 古後 亜紀
(74)代理人 100230248
弁理士 杉本 圭二
(72)発明者 ツィールケ・ルネ
ドイツ国，１８０６９ ロストック，フランツ－ヤコップ－ストラーセ １
(72)発明者 ヴァイドナー・ティム
ドイツ国，１８０５７ ロストック，フリーゼンストラーセ １０
(72)発明者 モリソン・ヴィンセント
ドイツ国，１８２９２ クラーコー アム ゼー，イェルンベルクヴェーク ８
(72)発明者 リーバーヴィルト・クレメンス
ドイツ国，１８０５９ ロストック，ラオレンバーグストラーセ３０

Ｆターム（参考） 4F201 AJ08 AL01 AL02 AL09 AL12 AL14 AL15 AL17 AR12 BA06 BC02 BD04 BD05 BQ02 BQ07 BQ16 BQ52
4F206 AJ08 AL01 AL09 AL12 AR12 JA00 JD01 JD04 JF01 JF12 JL02 JM01 JN01 JN03
4F207 AJ08 AL01 AL02 AL09 AL12 AL14 AL15 AL17 AR12 KF12
4F213 AL01 AL02 AL09 AL12 AL14 AL15 AL17 AR07 AR12 WA25 WA97 WB01 WL02 WL74 WL96