

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7565935号
(P7565935)

(45)発行日 令和6年10月11日(2024.10.11)

(24)登録日 令和6年10月3日(2024.10.3)

(51)国際特許分類	F I
B 0 5 C 5/00 (2006.01)	B 0 5 C 5/00 1 0 1
C 0 9 J 201/00 (2006.01)	C 0 9 J 201/00
C 0 9 J 5/06 (2006.01)	C 0 9 J 5/06
B 0 5 C 11/10 (2006.01)	B 0 5 C 11/10

請求項の数 11 (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-549592(P2021-549592)	(73)特許権者	505005049
(86)(22)出願日	令和2年2月25日(2020.2.25)		スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(65)公表番号	特表2022-520879(P2022-520879 A)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
(43)公表日	令和4年4月1日(2022.4.1)	(74)代理人	100130339
(86)国際出願番号	PCT/IB2020/051605		弁理士 藤井 憲
(87)国際公開番号	WO2020/174397	(74)代理人	100110803
(87)国際公開日	令和2年9月3日(2020.9.3)		弁理士 赤澤 太朗
審査請求日	令和5年2月24日(2023.2.24)	(74)代理人	100135909
(31)優先権主張番号	62/907,325		弁理士 野村 和歌子
(32)優先日	令和1年9月27日(2019.9.27)	(74)代理人	100133042
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 佃 誠玄
(31)優先権主張番号	62/810,248		
(32)優先日	平成31年2月25日(2019.2.25)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フィラメント接着剤ディスペンサシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

分注システムであって、
分注ヘッドであって、
1つ以上の加熱要素を有するバレルと、
フィラメント接着剤を受け入れるための、前記バレルの側面を貫通して延びる注入口と、
溶融形態の前記フィラメント接着剤を分注するための、前記バレルの遠位端の注出口と、
前記バレル内に受け入れられている回転可能スクリューであって、少なくとも1つの混合要素を有する前記回転可能スクリューと、
を含む、分注ヘッドと、
前記分注ヘッドの前記注入口内に受け入れられる構成を有する、フィラメント接着剤と、
を備え、
前記回転可能スクリューが、螺旋状フライトと、前記注入口に隣接する供給要素とを更に有し、前記供給要素が複数の把持ラグを含み、前記複数の把持ラグは前記螺旋状フライトに設けられたノッチを含む、
分注システム。

【請求項2】

分注システムであって、

分注ヘッドであって、

1つ以上の加熱要素を有するバレルと、
フィラメント接着剤を受け入れるための、前記バレルの側面を貫通して延びる注入口と、

溶融形態の前記フィラメント接着剤を分注するための、前記バレルの遠位端の注出口と、

前記バレル内に受け入れられている回転可能スクリューと、
を含む、分注ヘッドと、

前記分注ヘッドの前記注入口内に受け入れられる構成を有する、フィラメント接着剤であって、コアシース接着剤を含む前記フィラメント接着剤と、を備え、

前記回転可能スクリューが、螺旋状フライトと、前記注入口に隣接する供給要素とを更に有し、前記供給要素が複数の把持ラグを含み、前記複数の把持ラグは前記螺旋状フライトに設けられたノッチを含む、

分注システム。

【請求項 3】

前記コアシース接着剤が、周囲温度において非粘着性であるシースを有する、請求項 2 に記載の分注システム。

【請求項 4】

前記注入口が、前記回転可能スクリューの長手方向軸に対して鋭角に延びる、前記注入口の前方側壁表面によって部分的に画定されている、傾斜ニップ点を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の分注システム。

【請求項 5】

前記鋭角が 13 度 ~ 53 度である、請求項 4 に記載の分注システム。

【請求項 6】

前記注入口が、前記回転可能スクリューの名目上スクリュー長さの 10 パーセント ~ 40 パーセントに沿って延びている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の分注システム。

【請求項 7】

前記回転可能スクリューが、8 : 1 ~ 20 : 1 の長さ : 直径の比を有する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の分注システム。

【請求項 8】

前記回転可能スクリューに動作可能に連結されている駆動機構を更に備える、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の分注システム。

【請求項 9】

前記フィラメント接着剤が前記分注ヘッドの前記注入口内に受け入れられている間に、前記フィラメント接着剤を連続的に繰り出すことが可能な、スプールを更に備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の分注システム。

【請求項 10】

前記スプールが前記分注ヘッドに連結されている、請求項 9 に記載の分注システム。

【請求項 11】

可動アームを更に備え、前記分注ヘッドが前記可動アームの遠位端に連結されている、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の分注システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

フィラメント接着剤用のディスペンサシステムが、その構成要素及び方法と共に提供される。提供されるディスペンサは、例えば結合表面に感圧接着剤を適用する際に、有用であり得る。

【背景技術】

【0002】

感圧接着剤は、圧力がかけられると基材に接着する材料である。それらは、接着結合を

10

20

30

40

50

もたらすために、溶剤、水、又は熱を必要としない。最新技術の感圧接着剤は、極めて高い結合性能を実現することができ、多くの工業用途において、従来の機械的締結具に取って代わることが可能である。これらの結合ソリューションはまた、経済的でもあり、使用も容易である。

【0003】

従来の感圧接着剤は、薄く平坦であり、一般にシート又はロールの形態で分注される。しかしながら、特定の用途では、感圧接着剤を、その場で形成することが有利であり得る。例えば、自動車に関する結合用途では、部品の結合表面を非平面状にすることにより、機械的保持力の向上をもたらすことができる。いくつかの部品は、リブ付きの結合表面を有することができ、適正な結合強度を得るためには、リブ状構造内への感圧接着剤の著しい侵入を必要とする。

10

【0004】

更には、最も一般的に使用されているプラスチックは、ポリプロピレンと同様の低表面エネルギープラスチックである、熱可塑性オレフィン（「TPO」、場合により「PP/EPDM」とも称されるもの）である。一般的な感圧接着剤は、これらのプラスチック及び同様のプラスチック上での高い度合の「ウェットアウト」を実現するものではなく、結果として、接着剤と基材との間の表面積が低減される。「ウェットアウト」を改善するために、プライマー及び他の表面処理を使用することができるが、これらは、結合の複雑性及びコストを増大させる。これらの理由から、非平面状の低表面エネルギー基材への結合が、困難な技術的問題として残されている。

20

【発明の概要】

【0005】

フィラメント接着剤を混合して分注するための、システム、デバイス、キット、及びアセンブリが、本明細書で提供される。フィラメント接着剤は、感圧接着剤を提供するために、ホットメルト形態で分注された後に冷却される接着剤を含めた、コア/シース構成を使用するものを含む。提供される分注デバイスを使用して、及び、任意選択的にコンピュータの支援を受けて、これらの接着剤を、基材上の所定の場所に正確に適用することができる。感圧接着剤のサイズ及び形状をカスタマイズする能力により、汎用性の向上が製造業者にもたらされる。

【0006】

感圧接着剤コアを有するコアシース接着剤（すなわち、コアシースPSA）は、いくつかの点で従来のフィラメントから区別される。1つには、感圧接着剤は、比較的軟質の粘弾性稠度を有する傾向があり、このことにより、感圧接着剤は、多くの従来のFFF（fused filament fabrication；溶融フィラメント製造）プリントヘッドにとって困難なものとなる。これらの材料は、溶融ゾーン内に押し込まれる際に、座屈する傾向及び/又は詰まる傾向がある。一部のFFFプリントヘッドには、ゴム系フィラメントを供給することを可能にする、供給チューブ又は供給ガイドが追加されている。しかしながら、これらのフィラメントを成功裏に供給することができる理由は、主として、典型的な感圧接着剤材料よりも著しく高いショアDデュロメータを有しているためである。

30

【0007】

別の技術的課題は、フィラメント接着剤の寸法に関する。殆どの工業用途に関して許容可能なスループットを得るためには、提供されるフィラメントの直径を十分に大きく、一般には約6ミリメートル以上にすることが必要である。これは、3Dプリンタにおいて使用される従来のフィラメントの直径よりも、数倍大きい可能性がある。大規模製造プロセスにおいて必要とされる材料スループットに対応するためには、より大きい直径のフィラメントが所望される。

40

【0008】

コアシースPSAはまた、従来のホットメルト接着剤とは異なる挙動も示す。従来のホットメルト材料とは異なり、コアシースPSAは、加熱された場合にも高い溶融粘度を保持する。このことは、基材上に分注された接着剤の寸法安定性のために望ましい。溶融してい

50

る場合であっても、これらの材料は、それらが配置されている場所から、滴り落ちることも、垂れ下がることも、又は他の方式で移動することもない。

【0009】

本開示は、コアシースPSAなどのフィラメント接着剤を分注することが可能な、分注システムを説明する。好適な基材としては、限定するものではないが、不規則な表面、複雑な幾何学的形状、及び可撓性の媒体が挙げられる。この感圧接着剤の更なる用途としては、シーリング、狭い空間における結合、パターン化された接着剤配置、及び家電製品の結合が挙げられる。

【0010】

第1の態様では、分注システムが提供される。分注システムは、分注ヘッドを備え、分注ヘッドは、1つ以上の加熱要素を有するバレルと、フィラメント接着剤を受け入れるための、バレルの側面を貫通して延びる注入口と、熔融形態のフィラメント接着剤を分注するための、バレルの遠位端の注出口と、バレル内に受け入れられている回転可能スクリューであって、少なくとも1つの混合要素を有する回転可能スクリューとを含む。分注システムは、分注ヘッドの注入口内に受け入れられる構成を有する、フィラメント接着剤を更に備える。

10

【0011】

第2の態様では、分注システムは、フィラメント接着剤が分注ヘッドの注入口内に受け入れられている間に、フィラメント接着剤を連続的に繰り出すことが可能な、スプールを更に備える。任意選択的に、このスプールを分注ヘッドに連結することができる。

20

【0012】

第3の態様では、分注システムは、可動アームを更に備え、分注ヘッドが可動アームの遠位端に連結されている。

【0013】

第4の態様では、分注システムの分注ヘッドは、テーブルに連結されており、分注ヘッド又はテーブルのいずれかの移動が、コンピュータによって制御可能である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】フィラメント接着剤の斜視図である。

【図2】例示的な一実施形態による、図1のフィラメント接着剤を分注するための、分注ヘッドの側断面図である。

30

【図3】特定の内部表面を点線で示している、図2の分注ヘッドのバレル構成要素の側面図である。

【図4】図2の分注ヘッドのスクリュー構成要素の側面図である。

【図5】図4の構成要素の正面断面図である。

【図6】図1のフィラメント接着剤及び図2、図3の分注ヘッドをそれぞれ組み込む、システムの斜視図である。

【0015】

明細書及び図面において参照文字を繰り返し使用することは、本開示の同じ又は類似の特徴若しくは要素を表すことを意図するものである。本開示の原理の範囲及び趣旨に含まれる、多くの他の修正形態及び実施形態を、当業者によって考案することができる点を理解されたい。これらの図は、正確な縮尺で描かれていない場合がある。

40

【0016】

定義

本明細書で使用される場合、

「周囲条件」とは、摂氏25度の温度及び1気圧（約100キロパスカル）の圧力を意味する。

【0017】

「周囲温度」とは、摂氏25度の温度を意味する。

【0018】

50

「名目上スクリュー長さ」とは、押出スクリューのフライト付き部分（通常の場合に押出物と接触する部分）の長さを指す。

【0019】

「非粘着性」とは、材料を破砕することなく、材料をそれ自体から引き剥がすために必要とされる力が、所定の最大閾値量以下である、「自己接着試験」に合格する材料を指す。自己接着試験は、以下で説明されており、典型的には、シース材料の試料に対して行われ、そのシースが非粘着性であるか否かを判定する。

【0020】

「感圧接着剤」とは、室温において通常は粘着性であり、軽い指圧を加えることによって表面に接着させることが可能な材料を指し、それゆえ、感圧性ではない他のタイプの接着剤と区別することができる。感圧接着剤の一般的な説明は、Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Vol. 13, Wiley-Interscience Publishers (New York, 1988)に見出すことができる。感圧接着剤の更なる説明は、Encyclopedia of Polymer Science and Technology, Vol. 1, Interscience Publishers (New York, 1964)に見出すことができる。本明細書で使用される場合、「感圧接着剤」又は「PSA」は、以下の特性、すなわち、(1) 強力な恒久的な粘着性、(2) 指圧以下でのフッ素熱可塑性フィルム以外の基材への接着、及び(3) 基材からきれいに剥離されるために十分な凝集力を有する、粘弾性材料を指す。感圧接着剤はまた、Handbook of Pressure-Sensitive Adhesive Technology, D. Satas, 2nd ed., page 172 (1989)で説明されているダールキスト評価基準 (Dahlquist criterion) も満たし得る。この評価基準は、感圧接着剤を、その使用温度において（例えば、15 ~ 35 の範囲の温度において） $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{ダイン}$ を超える1秒クリープコンプライアンスを有する接着剤として定義している。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本明細書で使用される場合、用語「好ましい」及び「好ましくは」とは、特定の状況下で特定の利点をもたらすことが可能な、本明細書で説明される実施形態を指す。しかしながら、他の実施形態もまた、同じ状況又は他の状況において好ましい場合がある。更には、1つ以上の好ましい実施形態の記述は、他の実施形態が有用ではないことを含意するものではなく、他の実施形態を本発明の範囲から排除することを意図するものでもない。

【0022】

本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用される場合、文脈上特に明記されない限り、単数形「a」、「an」、及び「the」は、複数の指示物を含むものとする。それゆえ、例えば、「a」又は「the」が付いた構成要素への言及には、1つ以上の、その構成要素、及び当業者には既知のそれらの等価物を含み得る。更には、用語「及び/又は」とは、列挙された要素のうちの一つ若しくは全て、又は列挙された要素のうち任意の2つ以上の組み合わせを意味する。

【0023】

用語「含む (comprise)」及びその変形は、これらの用語が添付の説明に現れた場合、限定的な意味を有するものではない点に留意されたい。更には、「a」、「an」、「the」、「少なくとも1つの」、及び「1つ以上の」は、本明細書では互換的に使用される。左、右、前方、後方、上部、底部、側部、上方、下方、水平、垂直などの相対語が、本明細書において使用される場合があり、その場合には、特定の図面において見られる視点からのものである。これらの用語は、説明を単純化するためにのみ使用されるが、しかしながら、本発明の範囲を決して限定するものではない。

【0024】

本明細書全体にわたる、「一実施形態」、「特定の実施形態」、「1つ以上の実施形態」、又は「実施形態」への言及は、その実施形態に関連して説明される特定の特徵、構造

10

20

30

40

50

、材料、又は特性が、本発明の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。それゆえ、本明細書全体にわたる様々な箇所での、「1つ以上の実施形態では」、「特定の実施形態では」、「一実施形態では」、又は「実施形態では」などの語句の出現は、必ずしも本発明の同一の実施形態に言及しているわけではない。該当する場合、商品名は、全て大文字で記載される。

【0025】

本明細書で説明されるアセンブリ及び方法は、基材上に接着剤を溶融形態で分注する際に有用である。分注される接着剤は、任意選択的に、感圧接着剤である。いくつかの実施形態では、分注される接着剤は、基材上にプライマーを事前に適用することを不要にさせる組成物を有する。プライマー処理工程をなくすことは、時間及びコストを節減し、ユーザーにとって多大な利便性がある。

10

【0026】

有利には、提供されるアセンブリ及び方法は、フィラメント接着剤を使用することができる。フィラメント接着剤は、連続的な糸状構成で提供される接着剤である。フィラメント接着剤は、好ましくは、均一な断面を有する。有利には、スプールから、分注ヘッドなどの分注装置内に、フィラメント接着剤を連続的に供給することができる。

【0027】

特に有用なフィラメント接着剤は、同時係属中の米国仮特許出願第62/633,140号(Nyaribora)で説明されているような、コアシースフィラメント構成を有する。コアシースフィラメント材料は、第1の材料(すなわち、コア)が第2の材料(すなわち、シース)によって取り囲まれている構成を有する。好ましくは、コアとシースとは同心であり、共通の長手方向軸を共有している。コアの端部は、シースによって取り囲まれている必要はない。

20

【0028】

例示的なフィラメント接着剤が図1に示されており、以降では数字100によって参照される。コアシースフィラメント接着剤100は、接着剤コア102及び非粘着性シース104を含む。接着剤コア102は、周囲温度において感圧接着剤である。図示のように、コア102は、円筒状の外表面106を有し、シース104は、コア102の外表面106の周りに延びている。コアシースフィラメント接着剤100は、ここで示されるように、一般に円形の断面を有するが、他の断面形状(例えば、正方形、六角形、又は多葉形状)もまた可能である点を理解されたい。

30

【0029】

有利には、非粘着性シース104は、フィラメント接着剤100がそれ自体に固着することを防ぎ、それにより、スプール上でのフィラメント接着剤100の簡便な保管及び取り扱いを可能にする。

【0030】

コアシースフィラメントの直径は、特に制限されるものではない。フィラメント径の選択に影響を及ぼす要因としては、接着剤デispensaに対するサイズ制約、所望される接着剤スルーット、及び、接着剤の適用に関する精度要件が挙げられる。コアシースフィラメントは、1ミリメートル~20ミリメートル、3ミリメートル~13ミリメートル、6ミリメートル~12ミリメートルの平均直径、あるいは、いくつかの実施形態では、1ミリメートル、2ミリメートル、3ミリメートル、4ミリメートル、5ミリメートル、6ミリメートル、7ミリメートル、8ミリメートル、9ミリメートル、10ミリメートル、11ミリメートル、12ミリメートル、13ミリメートル、14ミリメートル、15ミリメートル、16ミリメートル、17ミリメートル、18ミリメートル、19ミリメートル、又は20ミリメートルよりも小さいか、それに等しいか、若しくはそれよりも大きい平均直径を有し得る。フィラメント接着剤100は、ストック物品とすることができ、用途に適した任意の長さで提供することができる。

40

【0031】

本明細書で説明される分注方法は、多くの潜在的な技術的利点をもたらすものであり、

50

それらのうちの少なくとも一部は、予想外のものである。これらの技術的利点としては、分注後の接着特性の保持、低い揮発性有機化合物（volatile organic compound；VOC）特性、ダイ切断の回避、設計の柔軟性、複雑な非平面状結合パターンの実現、薄い基材及び／又は繊細な基材上への印刷、並びに、不規則なトポロジ及び／又は複雑なトポロジ上への印刷が挙げられる。

【0032】

本開示によるコアシースフィラメント接着剤は、任意の既知の方法を使用して作製することができる。例示的な実施形態では、これらのフィラメント接着剤は、同軸ダイを介して熔融ポリマーを押し出すことによって作製される。上述のコアシースフィラメント接着剤に関する技術的詳細、オプション、及び利点は、米国特許仮出願第62/633,140号（Nyariבור）で説明されている。

10

【0033】

図2は、図1のフィラメント接着剤100を受け入れ、熔融させ、混合し、分注するための構成を有する、分注ヘッド150を示す。分注ヘッド150は、バレル152と、その中に受け入れられている回転可能スクリー154とを含む。ギヤボックス156及びモータ158が、スクリー154に動作可能に連結されており、フィラメントが分注ヘッド150内へと誘導される、バレル152の側面に、電動式とすることが可能な位置合わせホイール160が装着されている。これらの構成要素のそれぞれに関する更なる詳細は、以下の通りである。

【0034】

20

バレル152は、単軸スクリー押出機において使用されるバレルの構成を有する。バレル152は、円筒状の内表面170を有し、包囲する関係でスクリー154と係合している。内表面170は、バレル152の遠位端の注出口172で終端している。注出口172は、一般に円形であるが、矩形とすることも可能であり、又は、任意の他の好適な形状を有することも可能である。バレル152は、分注動作の間に内表面170を加熱してフィラメント接着剤を熔融させるための、1つ以上の（見えていない）埋め込み式加熱要素を含む。任意選択的に、バレル152の内表面170は、バレル152と押し出される接着剤との間の摩擦を増大させるために、溝付きとするか、又は他の方式でテクスチャ加工することもできる。

【0035】

30

再び図2を参照すると、フィラメント接着剤を受け入れるために、バレルの上面を貫通して注入口174が延びている。更に図示されているように、注入口174は、傾斜ニップ点を画定している前方側壁176を含み、この傾斜ニップ点において、前方側壁176がスクリー154の外表面と合流する。有利には、傾斜ニップ点は、フィラメント接着剤がバレル152内に引き込まれる際に、そのフィラメント接着剤が破断することを防ぐ。傾斜ニップ点は、操作者の立会いを必要とすることなく、バレル152内にフィラメント接着剤が連続的に供給されることを可能にする、堅牢な供給機構の一部である。

【0036】

分注ヘッド150に関する駆動機構は、ギヤボックス156及びモータ158によって提供される。いくつかの実施形態では、分注ヘッド150は、回転可能スクリー154の速度及び／又はトルクの調節を可能にする、制御部を含む。いくつかの実施形態では、モータ158はサーボモータである。サーボモータは、広範囲の回転速度にわたって高い度合のトルクを提供することができるため、有利である。

40

【0037】

図示のように、注入口174は一般に、逆漏斗の形状を有しており、注入口174の断面積は、スクリー154に近接するにつれて増大している。注入口174は、図示のような前方側壁176などの、1つ以上の側壁を有する。前方側壁176は、平面状又は湾曲状とすることができる。横方向から見た場合、前方側壁176の少なくとも一部分は、スクリー154の長手方向軸に対して鋭角に延びている。フィラメント接着剤の供給を容易にする、この鋭角は、10度～70度、18度～43度、23度～33度、あるいは

50

、いくつかの実施形態では、10度、13度、15度、17度、20度、22度、25度、27度、30度、32度、35度、37度、40度、42度、45度、47度、50度、53度、55度、57度、60度、65度、又は70度よりも小さいか、それに等しいか、若しくはそれよりも大きいものとすることができる。

【0038】

図3は、注入口174の形状に関する更なる詳細を示す、パレル152の上面図を示している。注入口174は、外側入口175と、外側入口175から延びて点線で示されている、隠れた表面とを含む。図3から分かるように、前方側壁176は平面状ではなく、複雑な複合曲率を有する。前方側壁176を含む、注入口174の湾曲表面は、フィラメント接着剤が供給されている際にフィラメント接着剤を収容するために、全体としてパレル152の内表面170内に凹部を画定している。全体として、注入口174は、名目上スクリュウ長さの10パーセント~40パーセント、15パーセント~35パーセント、20パーセント~30パーセントに沿って、あるいは、いくつかの実施形態では、名目上スクリュウ長さの10パーセント、12パーセント、15パーセント、17パーセント、20パーセント、22パーセント、25パーセント、27パーセント、30パーセント、32パーセント、35パーセント、37パーセント、又は40パーセントよりも小さく、それに等しく、若しくはそれを越えて延びることができる。

10

【0039】

注入口174によって取り囲まれている凹部は、ここにおけるように、スクリュウ154に対して軸方向及び周方向の双方に沿って延びることができる。パレル152内でフィラメント接着剤が移動するための空間を設けることによって、凹部は、分注ヘッド150の動作中に回転可能スクリュウ154のフライトがフィラメント接着剤を切断する可能性を低減する。切断されることが不都合である理由は、フィラメントの破断により、分注プロセスが中断し、プロセスを再始動する前に、操作者が分注ヘッド150内にフィラメント接着剤を手動で再挿入することが必要となるためである。

20

【0040】

図4及び図5は、より詳細にスクリュウ154の特徴部を示している。スクリュウ154は、一方の端部に、駆動機構に連結するためのシャンク180を含む。シャンク180は、その長さに沿って漸進的に増大する直径を有する、シャフト182に接続されている。シャフト182の周りには、パレル152内でスクリュウ154が回転する際に、熔融材料を順方向に搬送するための、螺旋状フライト184が延びている。

30

【0041】

フィラメント接着剤が分注ヘッド150内に供給される場所の近位では、図5の断面図にも示されるように、螺旋状フライト184内にノッチ188が設けられることにより、把持ラグ186を提供している。把持ラグ186は、注入口174を通過する連続的なフィラメント接着剤を捕捉して、パレル152内に能動的に引き込むことを支援する、追加的な縁部を提供する。このことは、供給ゾーン内に接着剤を押し込むことが必要とされ、フィラメント接着剤の座屈及び擦れを誘発する恐れがある供給機構に勝る、著しい利点である。把持ラグ186は、名目上スクリュウ長さの1パーセント~30パーセント、3パーセント~25パーセント、5パーセント~20パーセントにわたって、あるいは、いくつかの実施形態では、名目上スクリュウ長さの1パーセント、2パーセント、3パーセント、4パーセント、5パーセント、6パーセント、7パーセント、8パーセント、9パーセント、10パーセント、11パーセント、12パーセント、13パーセント、14パーセント、15パーセント、16パーセント、17パーセント、18パーセント、19パーセント、20パーセント、22パーセント、25パーセント、27パーセント、又は30パーセントよりも小さく、それに等しく、若しくはそれを越えて延びることができる。

40

【0042】

スクリュウ154の反対側端部には、混合セクション190が配置されている。混合セクション190は、複数の円筒状ポスト192を含む。しかしながら、混合セクション190は、図4に示されていない他の構成で表すこともできる。採用することが可能な他の

50

スクリュー特徴部としては、(Maddockミキサにおいて見出されるような)溝付きシリンダ、(Saxtonミキサにおいて見出されるような)クロスカットを有する高密度フライト付きスクリューセクション、又は、パイナッブルミキサに使用されるものを含めた様々な既知のポストパターンのうちのいずれかが挙げられる。任意選択的に、バレル152の内部側壁上にポスト又はピンを配置して、混合プロセスを支援することができ、その場合には、干渉を回避するために、スクリュー154のフライト内にクロスカットが存在し得る。

【0043】

混合セクション190の長さは、特に制限されるものではなく、押し出される接着剤組成物、及びフィラメント接着剤の供給速度を含めた、様々な要因に依存し得る。混合セクション190は、名目上スクリュー長さの5パーセント~30パーセント、7パーセント~25パーセント、8パーセント~20パーセント、あるいは、いくつかの実施形態では、名目上スクリュー長さの5パーセント、6パーセント、7パーセント、8パーセント、9パーセント、10パーセント、11パーセント、12パーセント、13パーセント、14パーセント、15パーセント、16パーセント、17パーセント、18パーセント、19パーセント、20パーセント、22パーセント、25パーセント、27パーセント、30パーセント、又は35パーセントよりも小さいか、それに等しいか、若しくはそれよりも大きいものとすることができる。

10

【0044】

比較的コンパクトなエンクロージャ内での、フィラメント接着剤の効果的な溶融、混合、及び分注のために、名目上スクリュー長さとの比は、8:1~20:1、9:1~17:1、10:1~14:1、あるいは、いくつかの実施形態では、8:1、9:1、10:1、11:1、12:1、13:1、14:1、15:1、16:1、17:1、18:1、19:1、又は20:1よりも小さいか、それに等しいか、若しくはそれよりも大きいものとすることができる。

20

【0045】

提供される分注ヘッド150は、著しいスループットを發揮することができる。好ましい実施形態では、分注ヘッドは、少なくとも3kg/時、少なくとも4kg/時、少なくとも5kg/時、少なくとも6kg/時、少なくとも7kg/時、又は少なくとも8kg/時のスループットで、接着剤組成物を分注することが可能である。

30

【0046】

図6は、可動アーム230の端部に取り付けるためのマウントが装備された分注ヘッド250を含む、分注システム228の概略図を提示している。分注ヘッド250は、前述のような分注ヘッド150の特徴部に類似した特徴部を有し得る。可動アーム230は、テーブル232に装着されており、最大6自由度で分注ヘッド250が並進及び回転することを可能にする、任意の数の関節を有し得る。可動アーム230は、分注ヘッド250が、精度及び再現性を伴って、かつテーブル232に対して広範囲の場所にわたって、接着剤組成物を分注することを可能にする。

【0047】

任意選択的に、また図示のように、分注システム228は、図6に示されるような、分注ヘッド250内に連続的に供給するためのフィラメント接着剤234を更に含む。フィラメント接着剤234は、図示のようなスプール236から連続的に繰り出すことができる。分注システム228の他の構成要素に対するスプール236の場所は、重要なものではなく、好都合な場所に取り付けることができる点を理解されたい。スプール236は、テーブル232に、又はテーブル上の構造体に固定することができる。

40

【0048】

図6の分注ヘッド250は、ホットメルト形態の接着剤組成物238を、基材240の結合表面上に分注することが示されている。基材240は、限定される必要はなく、例えば、アセンブリに接着連結するための工業部品とすることができる。オプションとして、基材240をテーブル232上に取り付けることにより、分注ヘッド250の位置決め

50

ための空間的基準点を提供することができる。このことは、コンピュータを使用して分注ヘッド250の位置及び向きを制御する自動プロセスにおいて、特に有用であり得る。

【0049】

接着剤組成物238の分注は、自動化又は半自動化することができ、それゆえ、人間の操作者による介入を殆ど又は全く必要としない。提供される方法の1つの利点は、コンピュータによって提供される指示に従って、及び所定のパターンに基づいて、接着剤組成物238を基材240上に分注することが可能である点である。所定のパターンは、(平面状の表面に沿った)2次元又は(非平面状の表面に沿った)3次元のものとするすることができる。所定のパターンは、その所定のパターンを多種多様な基材のいずれかに関してカスタマイズすることが可能となる、コンピュータ上のデジタル化されたモデルによって表すことができる。

10

【0050】

ここでは、接着剤組成物238は、分注された後も流動し続けることが可能となる、熱可塑性エラストマーである。特定の用途では、この熔融接着剤は、機械的保持力の向上のための、基材240の突出特徴部又は凹状特徴部の形状に適合する。任意選択的に、突出特徴部又は凹状特徴部は、結合の強度を更に向上させるために、1つ以上のアンダーカットを有し得る。

【0051】

図6では、基材240の結合表面は、リブ付きの構成を有することにより、接着剤組成物238が、リブ間の凹状領域内に流れ込んで侵入することを可能にする。結合のための増大した表面積を設けることによって、この構成は、平面状の結合構成と比較して著しく強固な結合をもたらす。接着剤組成物238を、周囲温度まで冷却すると、その凝集力が増大して、この材料は、感圧接着剤として挙動する。

20

【0052】

いくつかの実施形態では、接着剤付き基材240を、対応する物品又はアセンブリに直ちに接触させて配置することにより、結合を完了させることができる。そのような操作は、手動とするか、半自動化するか、又は完全に自動化することができる。接着剤付き基材240が、結合される準備がなされていない場合には、分注された接着剤の露出面を剥離ライナーによって覆うことにより、その粘着性を保つことができる。用途に応じて、接着剤付き基材を、その後、パッケージ化するか、保管するか、又は後続の製造プロセスに搬送することができる。

30

【0053】

更なる改良もまた可能である。図面には明示されていないが、フィラメント接着剤が分注ヘッドの加熱されたバレルに入る前に、そのフィラメント接着剤を予熱するために、1つ以上の追加的な加熱要素を設けることができる。予熱された接着剤は熔融させるために必要な熱が少なくすむため、フィラメント接着剤を予熱することによりスクリーン/バレルを短くすることが可能となり得る。追加的な加熱要素は、周辺構成要素上に、又は分注ヘッド自体の一部分上に配置することができる。いくつかの実施形態では、位置合わせホイール160が、追加的な加熱要素を組み込んでいる。

【0054】

分注される接着剤はまた、別の接着剤物品に適用することもできる。例えば、発泡テープ上の皮膚接着剤を作製するために使用することができる。分注される材料は、発泡又は非発泡のものとするすることができる。非発泡接着剤組成物は、性能の損失を伴わずに、より容易に再加工されるため、好ましい場合がある。その一方で、発泡接着剤は、費用対効果が高く、粗面又は他の不均一な表面への結合に関して有用であり得る。任意選択的に、フィラメント接着剤は、ガラスバブル又は他の発泡成分を、フィラメント接着剤組成物中に組み込むことによって発泡されている。

40

【0055】

提供される分注ヘッドに関する、有用な特徴部及び用途は、本開示におけるものを超えて拡張することができ、いくつかは、いずれも2019年2月25日に出願された、同時

50

係属中の米国仮特許出願第 6 2 / 8 1 0 , 2 2 1 号 (N a p i e r a l a r a) 及び同第 6 2 / 8 1 0 , 2 4 8 号 (N a p i e r a l a r a) で説明されている。

【 0 0 5 6 】

提供される分注ヘッドを使用して感圧接着剤を分注することには、多くの利点がある。分注システムにおける、その分注ヘッドの配備は、スプールに巻かれたフィラメント接着剤をロール製品として使用することにより、特に自動化プロセスにおいて、消耗材料の装填及び交換を、より容易なものにする。提供されるスクリュウ構成はまた、比較的軟質の粘弾性稠度を有し、従来のディスペンサ内に供給することが困難な、P S A フィラメント接着剤を使用するためにも、よく適している。従来のディスペンサとは異なり、提供される分注ヘッドは、フィラメント接着剤を供給するためのガイド構造体を必要としない。

10

【 0 0 5 7 】

提供される分注ヘッドはまた、モジュール式であることにより、カスタマイズされた様々なノズルのいずれかと共に使用することが可能となり、接着剤配置の際の、所望の精度を提供する。提供される分注ヘッドは、カスタマイズされた方式で接着剤が分注されることを可能にし得る。例えば、ドット、ストライプ、又は他の不連続パターンで、基材上に接着剤を分注することが可能である。前述のように、好適なコーティングパターンは、平面状である必要はなく、複雑で不規則な結合表面上に配置することができる。

【 0 0 5 8 】

提供される分注ヘッドは、高効率かつ軽量である。いくつかの実施形態では、分注ヘッドは、最大で 1 0 k g 、最大で 8 k g 、又は最大で 6 k g の総重量を有する。分注ヘッドの実用例は、製造施設において現在使用されている軽量用口ポットアームに取り付けるために、十分に軽量かつコンパクトである。スクリュウ及びバレルは、溶融ゾーン内での短い滞留時間内に、優れた混合をもたらすように構成されているため、廃棄物も低減され、接着剤の熱劣化のリスクも最小限に抑えられる。

20

【 0 0 5 9 】

網羅的であることを意図するものではないが、提供される分注システムの更なる実施形態を以下に示す。

【 0 0 6 0 】

1 . 分注システムであって、分注ヘッドであって、1 つ以上の加熱要素を有するバレルと、フィラメント接着剤を受け入れるための、バレルの側面を貫通して延びる注入口と、溶融形態のフィラメント接着剤を分注するための、バレルの遠位端の注出口と、バレル内に受け入れられている回転可能スクリュウであって、少なくとも 1 つの混合要素を有する回転可能スクリュウと、を含む、分注ヘッドと、分注ヘッドの注入口内に受け入れられる構成を有する、フィラメント接着剤と、を備える、分注システム。

30

【 0 0 6 1 】

2 . 少なくとも 1 つの混合要素が、回転可能シャフト上に配置されている複数のポストを含む、実施形態 1 の分注システム。

【 0 0 6 2 】

3 . フィラメント接着剤が、コアシース接着剤を含む、実施形態 1 又は実施形態 2 の分注システム。

40

【 0 0 6 3 】

4 . 分注システムであって、分注ヘッドであって、1 つ以上の加熱要素を有するバレルと、フィラメント接着剤を受け入れるための、バレルの側面を貫通して延びる注入口と、溶融形態のフィラメント接着剤を分注するための、バレルの遠位端の注出口と、バレル内に受け入れられている回転可能スクリュウと、を含む、分注ヘッドと、分注ヘッドの注入口内に受け入れられる構成を有する、フィラメント接着剤であって、コアシース接着剤を含むフィラメント接着剤と、を備える、分注システム。

【 0 0 6 4 】

5 . コアシース接着剤が、周囲温度において粘弾性である感圧接着剤コアを有する、実施形態 3 又は実施形態 4 の分注システム。

50

【 0 0 6 5 】

6 . コアシース接着剤が、周囲温度において非粘着性であるシースを有する、実施形態 3 ~ 5 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 6 6 】

7 . 注入口が、回転可能スクリューの長手方向軸に対して鋭角に延びる、注入口の前方側壁表面によって部分的に画定されている、傾斜ニップ点を有する、実施形態 1 ~ 6 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 6 7 】

8 . 鋭角が 1 3 度 ~ 5 3 度である、実施形態 7 の分注システム。

【 0 0 6 8 】

9 . 注入口が、回転可能スクリューの名目上スクリュー長さの 1 0 パーセント ~ 4 0 パーセントに沿って延びている、実施形態 1 ~ 8 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 6 9 】

1 0 . 回転可能スクリューが、注入口に隣接する供給要素を更に有し、供給要素が複数の把持ラグを含む、実施形態 1 ~ 9 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 7 0 】

1 1 . 回転可能スクリューが、8 : 1 ~ 2 0 : 1 の長さ : 直径の比を有する、実施形態 1 ~ 1 0 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 7 1 】

1 2 . 回転可能スクリューに動作可能に連結されている駆動機構を更に備える、実施形態 1 ~ 1 1 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 7 2 】

1 3 . 分注ヘッドの総重量が 1 0 k g 以下である、実施形態 1 ~ 1 2 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 7 3 】

1 4 . フィラメント接着剤が分注ヘッドの注入口内に受け入れられている間に、フィラメント接着剤を連続的に繰り出すことが可能な、スプールを更に備える、実施形態 1 ~ 1 3 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 7 4 】

1 5 . スプールが分注ヘッドに連結されている、実施形態 1 4 の分注システム。

【 0 0 7 5 】

1 6 . 可動アームを更に備え、分注ヘッドが可動アームの遠位端に連結されている、実施形態 1 ~ 1 5 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 7 6 】

1 7 . 分注ヘッドが、テーブルに連結されており、分注ヘッド又はテーブルのいずれかが、他方に対して移動可能である、実施形態 1 ~ 1 6 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 0 0 7 7 】

1 8 . テーブルに連結されている可動アームを更に備え、分注ヘッドが可動アームの遠位端に連結されている、実施形態 1 7 の分注システム。

【 0 0 7 8 】

1 9 . 分注ヘッド又はテーブルの移動が、コンピュータによって制御可能である、実施形態 1 7 又は実施形態 1 8 の分注システム。

【 0 0 7 9 】

2 0 . フィラメント接着剤が分注ヘッドの注入口内に受け入れられている間に、フィラメント接着剤を連続的に繰り出すことが可能な、スプールを更に備え、スプールが、テーブルに、又はテーブル上の構造体に取り付けられている、実施形態 1 7 ~ 1 9 のうちのいずれか 1 つの分注システム。

【 実施例 】

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

本開示の目的及び利点は以下の非限定的な実施例によって更に例証されるが、これらの実施例に引用される具体的な材料及びそれらの量、並びに他の条件及び詳細は、本開示を過度に限定するものではないと解釈されるべきである。

【0081】

特に記載のない限り、実施例及び本明細書の他の箇所における全ての部分、百分率、比などは、重量によるものである。

【表1】

表1:材料:

名称	説明	供給元
AA	アクリル酸	BASF Corporation (Florham Park, NJ, United States)
EHA	2-エチルヘキシルアクリレート	BASF Corporation (Florham Park, NJ, United States)
IOTG	イソオクチルチオグリコレート	Showa Denko Corporation (Tokyo, Japan)
Irg651	2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、商品名 IRGACURE 651で入手可能な光開始剤	BASF Corporation (Florham Park, NJ, United States)
Nucrel	エチレン-アクリル酸コポリマー樹脂、商品名 NUCREL 3990で入手可能な、10グラム/10分のメルトフローインデックスを有する9重量%アクリル酸	Dupont Chemical (Wilmington, Delaware, United States)

10

【0082】

試験方法:

90°剥離強度試験:幅12.5ミリメートル×厚さ1.5ミリメートル×長さ125ミリメートルの試料接着剤のストリップを、基材上に直接分注した。試料接着剤を、室温(25)まで10分間放冷した。次に、露出した試料接着剤表面に、アルミニウム箔を、6.8キログラムのスチールローラーを各方向に2回通過させて手動で積層した。結合させた試料を、25及び湿度50%で、4時間放置した。50キロニュートンのロードセルを装備した引張試験機を使用して、30.5センチメートル/分の分離速度で、室温において剥離試験を実施した。平均剥離力を記録して、ニュートン/センチメートル単位の平均剥離接着強度を算出するために使用した。

20

【0083】

静的剪断強度試験:幅12.5ミリメートル×厚さ1.5ミリメートル×長さ25.4ミリメートルの試料接着剤のストリップを、アルミニウムクーポン上に、ストリップの長さがアルミニウムクーポンの幅にわたる状態で直接分注した。アルミニウムクーポンは、アルミニウムブランク材料(Lawrence & Frederic Inc (Streamwood, Illinois, United States)より入手した、厚さ1.6mm、幅101.6mm、長さ304.8mmの、陽極酸化アルミニウム5005-H34 Code 990MX)を、幅25.4ミリメートル×長さ50ミリメートルの小片に切り出すことによって製作され、結合させた試料を試験フックに吊り下げるための6ミリメートルの穴を、短い縁部の中央に設けた。室温まで10分間冷却した後、露出した試料接着剤表面に、幅25.4ミリメートル×長さ120ミリメートルのアルミニウム箔ストリップを、6.8キログラムのスチールローラーを各方向に手動で2回通過させて取り付けた。箔の尾部をループ状に巻いて、ステーブル留めした。結合させた試料を、25及び湿度50%で、4時間の放置時間に付した。試験パネルを室温においてフックに垂直に取り付け、アルミニウム箔のループ部に250グラムの重りを取り付けた。試料がプラスチック基材から落下する、吊り下げ時間を記録した。破断が生じなかった場合には、72時間後に試験を停止した。

30

【0084】

自己接着試験:保管中にコアシースフィラメントが一体に融合又は密着しないことが望ましい。シース材料は、コア接着剤を被覆する非接着面を提供する。候補となるシース材料が、「非粘着性」であるという要件を満たすか否かを判定するために、純粋なシース材

40

50

料のフィルムに対して自己接着試験を実施した。クーポン（25ミリメートル×75ミリメートル×0.8ミリメートル）を切り出した。各材料に関して、2つのクーポンを互いに積み重ね、オープン内の平坦表面上に配置した。2つのクーポンの上に、750グラムの重り（直径43ミリメートル、平底）を、フィルムの上で重りが中央にある状態で配置した。オープンを摂氏50度まで加熱して、その条件で試料を4時間放置した後、室温まで冷却した。静的T型剥離試験を使用して、合格/不合格を評価した。一方のクーポンの端部を、静止フレームに固定し、他方のクーポンの対応する端部に、250gの重りを取り付けた。フィルムが可撓性であり剥離し始めた場合には、それらはT字形状を形成した。第2のクーポンに重りを適用してから3分以内に、この静的な250グラムの荷重で2つのクーポンを分離することが可能であった場合には、その試料を合格と見なし、非粘性とした。そうではなく、2つのクーポンが接着したまま維持されていた場合には、不合格と見なした。

10

【0085】

実施例1（EX1）：

工程1：アクリル樹脂の調製

6%の酢酸ビニル含量及び0.0635ミリメートル（0.0025インチ）の厚さを有する、エチレン/酢酸ビニルフィルムの2枚のシート（Consolidated Thermoplastics Co. (Schaumburg, IL, United States) より入手）を、それらの側縁部及び底部で、液体用製袋充填機を使用してヒートシールすることにより、幅5cm（1.97インチ）の矩形チューブを形成した。次いで、このチューブを、89.8%のEHA、10%のAA、0.05%のIOTG、及び0.15%のIrg651の、モノマー混合物で充填した。次いで、充填したチューブを、頂部と、チューブの長さに沿った一定の間隔の横断方向とでヒートシールすることにより、それぞれが26グラムの組成物を含む、寸法18cm×5cmの個別のパウチを形成した。それらのパウチを、約21 ~ 32 に維持された水浴中に置き、最初に一方の側を、次いで反対側を、約4.5ミリワット/平方センチメートルの強度の紫外線放射に8.3分間曝露して、組成物を硬化させた。この放射は、発光の約90%が300~400ナノメートル（nm）を有する、ランプから供給された。

20

【0086】

工程2：試料接着剤組成物の製作

アクリル樹脂（工程1で製作されたもの）及びNucrelを同軸で共押出しすることにより、コアシースフィラメントを形成した。Nucrelは、外側シース材料であり、接着剤組成物全体の6.5質量%とした。フィラメント径は、8ミリメートルとした。アクリル樹脂を、200RPMで回転する40ミリメートルの二軸スクリューを介して、摂氏163度で同軸ダイ内に供給した。Nucrelを、9RPMで回転する19ミリメートルの二軸スクリューから、摂氏193度でダイ内に供給した。このフィラメント接着剤をロール上に巻き付けて、分注のために保管した。Nucrelを、自己接着試験に供したところ、合格した。

30

【0087】

工程3：試料接着剤の分注

分注温度は、摂氏180度とした。試験試料に関するスクリュー速度は、試験片の作製に関しては300RPMとし、スループット測定に関しては、表3に表されるように変化させるものとした。

40

50

【表 2】

表2: 様々なスクリー-RPMにおけるスループット測定

スクリー-RPM	流量 (kg/h)
30	1.3
100	4.3
200	7.2
250	8.6

【0088】

材料を60秒間収集して、分注された材料を秤量することによって、ディスペンサのスループットを測定した。

【0089】

スループット測定に加えて、接着剤の結合性能を、接着剤EX1を使用して評価した。基材を、分注ヘッドの下で毎秒25ミリメートルで手動で移動させることによって、コーティングした。分注中の、基材とノズルとの間の間隙は、1ミリメートルとした。アルミニウム (Lawrence & Frederic Inc (Streamwood, Illinois, United States)) より入手した、厚さ1.6mm、幅101.6mm、長さ304.8mmの、陽極酸化アルミニウム5005-H34 Code 990MX) 及び木材 (厚さ12.7、幅76.2mm、長さ300mmのS4Sポプラ) の基材に、追加的な洗浄工程又はプライマー処理工程をなにも施さずに、受け取ったままで剥離強度試験を行った。次いで、結合させた試験片を、90°剥離強度及び静的剪断強度に関して評価した。表3に結果を表す。

【0090】

比較例1 (CE1)

EX1との比較のために、同等の組成を有するアクリル発泡テープを選択した。アクリル発泡テープに関して推奨される基材及び推奨されない基材の双方を代表する基材として、アルミニウム及び木材を選択した。多孔質の不規則な木材の基材は、結合性能が限られたものであるため、アクリル発泡テープの結合に関しては一般に推奨されない。3M Company (St. Paul, MN, United States) より入手したアクリル発泡テープ、5665を、以下で説明されるサイズに切断して、上述のような90°剥離強度及び静的剪断強度試験に供した。試料の調製に関する試験方法への若干の修正を伴うものとし、以下のように定義した：幅12.5ミリメートル×長さ125ミリメートルのストリップを、アルミニウム箔ストリップに、非ライナー側がアルミニウムストリップに取り付けられる状態で接着した。剥離ライナーを除去して、対象とする基材に、ライナー側を、6.8キログラムのスチールローラーを各方向に手動で2回通過させて取り付けた。アルミニウム (Lawrence & Frederic Inc (Streamwood, Illinois, United States)) より入手した、厚さ1.6mm、幅101.6mm、長さ304.8mmの、陽極酸化アルミニウム5005-H34 Code 990MX) 及び木材 (厚さ12.7、幅76.2mm、長さ300mmのS4Sポプラ) の基材に、いずれの追加的な洗浄工程又はプライマー処理工程も施さずに、受け取ったままで剥離強度試験を行った。表3に結果を表す。

【表 3】

表3. 剥離接着力及び剪断強度

	アルミニウムに対する剥離強度 N/cm	木材に対する剥離強度 N/cm	剪断強度 250g
EX1	27.8	13.7	合格、72時間超
CE1	34.5	5.3	合格、72時間超

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

スクリーウの作製：

図 4 に表されるような、1.91 cm (0.75 インチ) の直径を有する 25.4 cm (10.0 インチ) のヘッドスクリーウ 154 を、コンピュータ数値制御 (computer numerical controlled; CNC) 三軸垂直エンドミル内で機械加工した。機械加工プロセスは、アルミニウムの中実ブロックに対して、2つの操作を使用して実行するものとした。第 1 の工程で、スクリーウ軸を見下ろすように、スクリーウの上半分を機械加工した。部分的にミル加工されたブロックを反転させ、次いで、スクリーウの残り半分を機械加工した。

【 0 0 9 2 】

バレルの作製：

図 2 に表されるような、22.9 cm (9.0 インチ) × 5.08 cm (2.0 インチ) × 5.08 cm (2.0 インチ) のバレル 152 を、CNC 三軸垂直エンドミル内で機械加工した。機械加工プロセスは、アルミニウムの中実ブロックに対して実行するものとした。中心空洞部を最初にドリルビットで穿孔し、次いで 1.92 cm (0.7574 インチ) までリーマ加工した。傾斜注入口 174 を、最初にバレル軸に垂直にミル加工し、次いで、バレル軸の平行から 28 度オフセットした角度で、第 2 のミル加工操作を実行した。

【 0 0 9 3 】

ロボット取り付けブラケットの作製：

1.27 cm (0.5 インチ) の厚さを有するロボット取り付けブラケットを、アルミニウムから機械加工した。ロボット取り付けブラケットは、位置合わせホイールモータを取り付けるためのタップ穴を特徴とするものとした。2組の貫通穴を、ギヤボックス 156 取り付けブラケット及びバレル取り付けブラケットに接続するために配置した。更には、Brass Corp. (Eden Prairie, MN, United States) 製の UR10 - ロボットアームに取り付けるための、穴及び円形の凹みを設けた。

【 0 0 9 4 】

ギヤボックス取り付けブラケットの作製：

1.27 cm (0.5 インチ) の厚さを有するギヤボックス 156 取り付けブラケットを、アルミニウムから機械加工した。ギヤボックス 156 取り付けブラケットは、ギヤボックスの外面に接続するための穴を特徴とするものとした。

【 0 0 9 5 】

バレル取り付けブラケットの作製：

1.27 cm (0.50 インチ) の厚さを有するバレル 152 取り付けブラケットを、アルミニウムから機械加工した。バレル 152 取り付けブラケットは、ギヤボックス 156 の外面に接続するための穴を特徴とするものとした。

【 0 0 9 6 】

分注ノズルの作製：

ねじ山付きの端部を有する分注ノズル 172 を、機械加工した。ねじ山付きの端部は、0.1 cm (3.94 E - 2 インチ) × 1.27 cm (0.5 インチ) のスロット開口部に接続される、0.64 cm (0.25 インチ) の穴を有するものとした。

【 0 0 9 7 】

位置合わせホイールの作製：

接続シャフトを有する厚さ 2.54 cm (1.00 インチ) の位置合わせホイール 160 を、アルミニウムから機械加工した。位置合わせホイールの外側の曲率半径は、0.5 cm (0.196 インチ) とした。

【 0 0 9 8 】

位置合わせホイール加熱ブロックの作製：

厚さ 1.20 cm の位置合わせホイール 160 加熱ブロックを、アルミニウムから機械加工した。ブロックは、McMaster-Carr (Elmhurst, IL, Uni

10

20

30

40

50

ted States)より入手した挿入加熱カートリッジを取り付けるための、2つのスロットを有するものとした。

【0099】

熱シールドの作製：

厚さ0.16cmの4つの熱シールド(左、右、上部、及び底部)を、McMaster-Carr(Elmhurst, IL, United States)より入手したガラス雲母セラミックプレートから機械加工した。

【0100】

分注ヘッドの組み立て：

Automation Direct(Cumming, GA, United States)より入手したSVL-204サーボモータ158を、10:1のギヤボックスに接続した。スクリー154を、バレル152内に挿入して、各側にワッシャを有するスラスト軸受を、スクリーシャフト上に配置した。次いで、バレルとスクリーとのアセンブリを、スラスト軸受及びワッシャがバレル取り付けブラケット内に安置される状態で、バレル152取り付けブラケットに通して挿入した。ギヤボックス156を、ギヤボックスブラケット上に取り付けた。ギヤボックス156のシャフトとスクリー154とを、モータシャフト連結器で接続した。バレル152ブラケット及びギヤボックス156ブラケットの双方を、モータ取り付けブラケットに接続した。分注ヘッドを、ロボットアーム上に取り付けた。ノズルをバレル内にねじ込んだ。全ての電氣的接続を行った。バレル内に埋め込まれている3つの100ワット加熱カートリッジで、バレルを加熱した。Jタイプ熱電対で温度を監視した。バレルは、バレルの外側に締結されたセラミックプレートで断熱するものとした。

【0101】

上記の特許出願において引用された全ての参照文献、特許文献、又は特許出願は、一貫した形でその全体が参照により本明細書に組み込まれる。組み込まれた参照文献の一部と本出願との間に不一致又は矛盾がある場合、前述の説明における情報が優先するものとする。前述の説明は、当業者が、特許請求の範囲に記載の開示を实践することを可能にするためのものであり、本開示の範囲を限定するものとして解釈するべきではなく、本開示の範囲は、特許請求の範囲及びその全ての等価物によって定義される。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

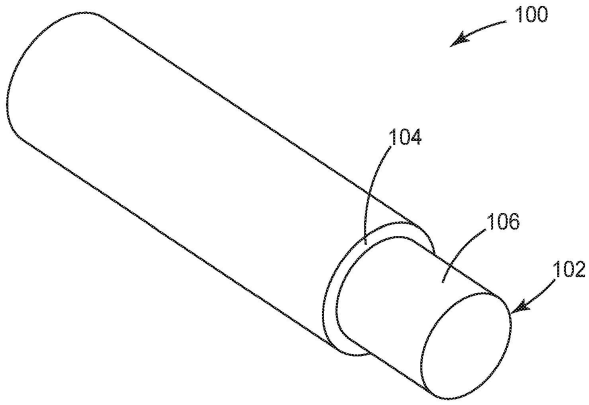


FIG. 1

【図 2】

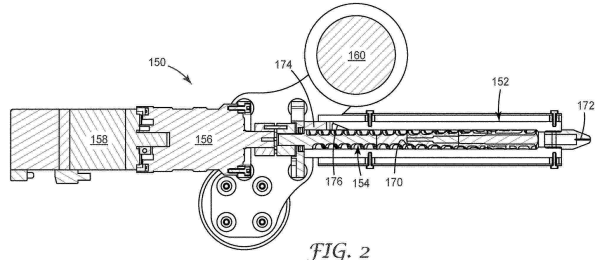


FIG. 2

【図 3】

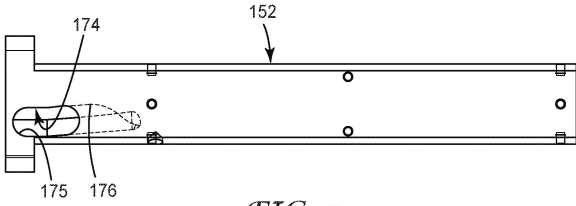


FIG. 3

【図 4】

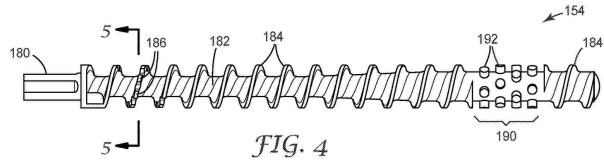


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

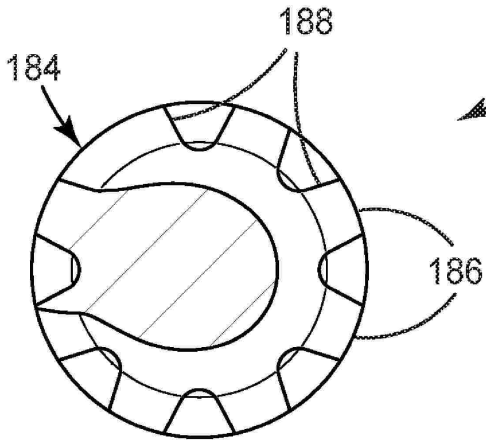


FIG. 5

【 図 6 】

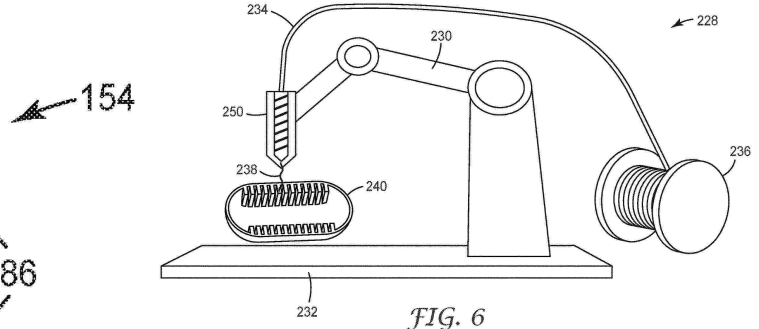


FIG. 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(74)代理人 100171701

弁理士 浅村 敬一

(72)発明者 ナピエララ, マーク イー .

アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 チャスティーク, トーマス キュー .

アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ワイド, ロバート ディー .

アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 サルニコヴ, イルヤ エー .

アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ベッカー, ペトルス ジェイ .

アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 0 3 3, タイラー ストリート ハスティングス 1 6 3 1

審査官 伊藤 寿美

(56)参考文献 特開昭49 - 089762 (JP, A)

特開昭53 - 001251 (JP, A)

特開2002 - 045755 (JP, A)

特開昭59 - 098763 (JP, A)

米国特許第03868046 (US, A)

特開昭49 - 060355 (JP, A)

米国特許出願公開第2016 / 0250793 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B05C 5 / 00 - 21 / 00

B05D 1 / 00 - 7 / 26

C09J 1 / 00 - 5 / 10 ,

9 / 00 - 201 / 10

B29C 48 / 00 - 48 / 96