

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5824598号  
(P5824598)

(45) 発行日 平成27年11月25日(2015.11.25)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl.

F 1

**B29C 33/76 (2006.01)**B 2 9 C 33/76  
B 2 9 C 45/44 (2006.01)

B 2 9 C 45/44

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-519393 (P2015-519393)  
 (86) (22) 出願日 平成25年6月10日 (2013.6.10)  
 (65) 公表番号 特表2015-521965 (P2015-521965A)  
 (43) 公表日 平成27年8月3日 (2015.8.3)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2013/054724  
 (87) 國際公開番号 WO2014/001931  
 (87) 國際公開日 平成26年1月3日 (2014.1.3)  
 審査請求日 平成27年7月9日 (2015.7.9)  
 (31) 優先権主張番号 13/535,856  
 (32) 優先日 平成24年6月28日 (2012.6.28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 514300557  
 アヴェント インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国ジョージア州30004 ·  
 アルファレッタ・ウインドワード パーク  
 ウエイ 5405  
 (74) 代理人 110001379  
 特許業務法人 大島特許事務所  
 (72) 発明者 ケノブスキー、マイケル、エー  
 アメリカ合衆国ジョージア州30005 ·  
 アルファレッタ・ウォルナット クリーク  
 トレイル 5040  
 (72) 発明者 グリフィス、ネイサン、シー  
 アメリカ合衆国ジョージア州30075 ·  
 ロズウェル・エストウンド ドライブ  
 2105

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】分枝状チャンネルを形成するための分枝式コアピンアセンブリ及びシステム並びに成形ワークピース

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

コアピンアセンブリであって、

第1の端部、第2の端部、該両端部を接続する第1のコアピン本体部、及び前記第1のコアピン本体部に設けられた少なくとも1つの結合要素を有する第1のコアピンであって、前記少なくとも1つの結合要素が、前記第1のコアピン本体部の前記第1の端部と前記第2の端部との間に位置する、該第1のコアピンと、

前記第1のコアピン本体部に設けられた前記結合要素に結合可能な結合端部、第2の端部、及び該両端部を接続する第2のコアピン本体部を有する少なくとも1つの第2のコアピンとを含み、

前記少なくとも1つの第2のコアピンは、非線形で、前記第2のコアピン本体部の前記結合端部側に先細の弧状部分を有し、前記弧状部分は、それに沿った曲率半径を有し、

前記少なくとも1つの第2のコアピンを、前記第1のコアピン本体部の前記第1の端部と前記第2の端部との間に位置する前記結合要素において前記第1のコアピンに着脱自在に結合させて分枝式構造体を形成することができるよう構成したことを特徴とするコアピンアセンブリ。

## 【請求項 2】

コアピンアセンブリであって、

第1の端部、第2の端部、該両端部を接続する第1のコアピン本体部、及び前記第1のコアピン本体部に設けられた少なくとも1つの結合要素を有する第1のコアピンであって

、前記少なくとも 1 つの結合要素が、前記第 1 のコアピン本体部の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に位置する、該第 1 のコアピンと、

前記第 1 のコアピン本体部に設けられた前記結合要素に結合可能な結合端部、第 2 の端部、及び該両端部を接続する第 2 のコアピン本体部を有する少なくとも 1 つの第 2 のコアピンと、

結合端部、第 2 の端部、及び該両端部を接続する第 3 のコアピン本体部を有する少なくとも 1 つの第 3 のコアピンとを含み、

前記第 2 のコアピン本体部が、前記少なくとも 1 つの第 3 のコアピンの前記結合端部に結合可能な、前記第 2 のコアピン本体部の前記結合端部と前記第 2 の端部との間に位置する少なくとも 1 つの結合要素を有し、かつ

前記少なくとも 1 つの第 2 のコアピンを、前記第 1 のコアピン本体部の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に位置する前記結合要素において前記第 1 のコアピンに着脱自在に結合させ、かつ前記少なくとも 1 つの第 3 のコアピンを、前記第 2 のコアピン本体部の前記結合端部と前記第 2 の端部との間に位置する前記結合要素において前記第 2 のコアピンに着脱自在に結合させて分枝式構造体を形成することができるよう構成したことを特徴とするコアピンアセンブリ。

#### 【請求項 3】

請求項 2 に記載のコアピンアセンブリであって、

当該コアピンアセンブリが、二又型分枝式構造体、単軸型分枝式構造体、または仮軸型分枝式構造体の形態をとることを特徴とするコアピンアセンブリ。

#### 【請求項 4】

請求項 1 に記載のコアピンアセンブリであって、

前記第 1 のコアピンが非線形であることを特徴とするコアピンアセンブリ。

#### 【請求項 5】

請求項 2 に記載のコアピンアセンブリであって、

1 以上の前記第 1 、第 2 または第 3 のコアピンが非線形であることを特徴とするコアピンアセンブリ。

#### 【請求項 6】

請求項 1 に記載のコアピンアセンブリであって、

少なくとも 1 つの前記第 1 または第 2 のコアピンがプラスチック製であることを特徴とするコアピンアセンブリ。

#### 【請求項 7】

請求項 2 に記載のコアピンアセンブリであって、

1 以上の前記第 1 、第 2 または第 3 のコアピンがプラスチック製であることを特徴とするコアピンアセンブリ。

#### 【請求項 8】

成形品内に分枝状チャンネルを形成するためのシステムであって、

成形チャンバを有する成形装置と、

前記成形チャンバ内に配置される分枝式コアピンアセンブリとを含み、

前記分枝式コアピンアセンブリが、

第 1 の端部、第 2 の端部、該両端部を接続する第 1 のコアピン本体部、及び前記第 1 のコアピン本体部に設けられた少なくとも 1 つの結合要素を有する第 1 のコアピンであって、前記少なくとも 1 つの結合要素が、前記第 1 のコアピン本体部の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に位置する、該第 1 のコアピンと、

前記第 1 のコアピン本体部に設けられた前記結合要素に結合可能な結合端部、第 2 の端部、及び該両端部を接続する第 2 のコアピン本体部を有する少なくとも 1 つの第 2 のコアピンとを含み、

前記少なくとも 1 つの第 2 のコアピンは、非線形で、前記第 2 のコアピン本体部の前記結合端部側に先細の弧状部分を有し、前記弧状部分は、それに沿った曲率半径を有し、かつ

10

20

30

40

50

前記少なくとも 1 つの第 2 のコアピンを、前記第 1 のコアピン本体部の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に位置する前記結合要素において前記第 1 のコアピンに着脱自在に結合させて分枝式構造体を形成することができるように構成されており、

前記成形チャンバ内にプラスチックを注入して前記分枝式コアピンアセンブリの周囲に流し込むことによって成形品を形成し、前記プラスチックの固化後に前記成形品から前記分枝式コアピンアセンブリを除去することにより前記成形品内に分枝状チャンネルが画定されるようにしたことを特徴とするシステム。

#### 【請求項 9】

成形品内に分枝状チャンネルを形成するためのシステムであって、

成形チャンバを有する成形装置と、

10

前記成形チャンバ内に配置される分枝式コアピンアセンブリとを含み、

前記分枝式コアピンアセンブリが、

第 1 の端部、第 2 の端部、該両端部を接続する第 1 のコアピン本体部、及び前記第 1 のコアピン本体部に設けられた少なくとも 1 つの結合要素を有する第 1 のコアピンであって、前記少なくとも 1 つの結合要素が、前記第 1 のコアピン本体部の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に位置する、該第 1 のコアピンと、

前記第 1 のコアピン本体部に設けられた前記結合要素に結合可能な結合端部、第 2 の端部、及び該両端部を接続する第 2 のコアピン本体部を有する少なくとも 1 つの第 2 のコアピンと、

結合端部、第 2 の端部、及び該両端部を接続する第 3 のコアピン本体部を有する少なくとも 1 つの第 3 のコアピンとを含み、

20

前記第 2 のコアピン本体部が、前記少なくとも 1 つの第 3 のコアピンの前記結合端部に結合可能な、前記第 2 のコアピン本体部の前記結合端部と前記第 2 の端部との間に位置する少なくとも 1 つの結合要素を有し、かつ

前記少なくとも 1 つの第 2 のコアピンを、前記第 1 のコアピン本体部の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に位置する前記結合要素において前記第 1 のコアピンに着脱自在に結合させ、かつ前記少なくとも 1 つの第 3 のコアピンを、前記第 2 のコアピン本体部の前記結合端部と前記第 2 の端部との間に位置する前記結合要素において前記第 2 のコアピンに着脱自在に結合させて分枝式構造体を形成することができるように構成されており、

前記成形チャンバ内にプラスチックを注入して前記分枝式コアピンアセンブリの周囲に流し込むことによって成形品を形成し、前記プラスチックの固化後に前記成形品から前記分枝式コアピンアセンブリを除去することにより前記成形品内に分枝状チャンネルが画定されるようにしたことを特徴とするシステム。

30

#### 【請求項 10】

請求項 8 に記載のシステムであって、

前記分枝式コアピンアセンブリが、二又型分枝式構造体、単軸型分枝式構造体、または仮軸型分枝式構造体の形態をとることを特徴とするシステム。

#### 【請求項 11】

請求項 8 に記載のシステムであって、

前記第 1 のコアピンが非線形であることを特徴とするシステム。

40

#### 【請求項 12】

請求項 9 に記載のシステムであって、

1 つ以上の第 1 、第 2 または第 3 のコアピンが非線形であることを特徴とするシステム。

。

#### 【請求項 13】

成形ワークピースであって、

プラスチック材料から作製される成形体と、

前記成形チャンバ内に配置される分枝式コアピンアセンブリとを含み、

前記分枝式コアピンアセンブリが、

第 1 の端部、第 2 の端部、該両端部を接続する第 1 のコアピン本体部、及び前記第 1 の

50

コアピン本体部に設けられた少なくとも1つの結合要素を有する第1のコアピンであって、前記少なくとも1つの結合要素が、前記第1のコアピン本体部の前記第1の端部と前記第2の端部との間に位置する、該第1のコアピンと、

前記第1のコアピンの前記結合要素に結合可能な結合端部、第2の端部、及び該両端部を接続する第2のコアピン本体部を有する少なくとも1つの第2のコアピン少なくとも1つの第2のコアピンとを含み、

前記少なくとも1つの第2のコアピンは、非線形で、前記第2のコアピン本体部の前記結合端部側に先細の弧状部分を有し、前記弧状部分は、それに沿った曲率半径を有し、かつ

前記少なくとも1つの第2のコアピンを、前記第1のコアピン本体部の前記第1の端部と前記第2の端部との間に位置する前記結合要素において前記第1のコアピンに着脱自在に結合させて分枝式構造体を形成することができるように構成されており、10

前記分枝式コアピンアセンブリによって、前記第1のコアピンの前記第1及び第2の端部及び前記少なくとも1つの第2のコアピンの前記第2の端部が前記成形体から延出する分枝式構造体が画定されるようにして、前記プラスチック材料で前記分枝式コアピンアセンブリを取り囲み、前記成形体から前記分枝式コアピンアセンブリを除去することにより、前記成形体内に1以上の第1のチャンネルと該第1のチャンネルから分枝した第2のチャンネルが画定されるようにしたことを特徴とする成形ワークピース。

#### 【請求項14】

成形ワークピースであって、20

プラスチック材料から作製される成形体と、

前記成形チャンバ内に配置される分枝式コアピンアセンブリとを含み、

前記分枝式コアピンアセンブリが、

第1の端部、第2の端部、該両端部を接続する第1のコアピン本体部、及び前記第1のコアピン本体部に設けられた少なくとも1つの結合要素を有する第1のコアピンであって、前記少なくとも1つの結合要素が、前記第1のコアピン本体部の前記第1の端部と前記第2の端部との間に位置する、該第1のコアピンと、

前記第1のコアピンの前記結合要素に結合可能な結合端部、第2の端部、及び該両端部を接続する第2のコアピン本体部を有する少なくとも1つの第2のコアピンと、

結合端部、第2の端部、及び該両端部を接続する第3のコアピン本体部を有する少なくとも1つの第3のコアピンとを含み、30

前記第2のコアピン本体部が、前記少なくとも1つの第3のコアピンの前記結合端部に結合可能な、前記第2のコアピン本体部の前記結合端部と前記第2の端部との間に位置する少なくとも1つの結合要素を有し、かつ

前記少なくとも1つの第2のコアピンを、前記第1のコアピン本体部の前記第1の端部と前記第2の端部との間に位置する前記結合要素において前記第1のコアピンに着脱自在に結合させ、かつ前記少なくとも1つの第3のコアピンを、前記第2のコアピン本体部の前記結合端部と前記第2の端部との間に位置する前記結合要素において前記第2のコアピンに着脱自在に結合させて分枝式構造体を形成することができるように構成されており、

前記第1のコアピンの前記第1及び第2の端部、前記少なくとも1つの第2のコアピンの前記第2の端部、及び前記少なくとも1つの第3のコアピンの前記第2の端部が前記成形体から延出する分枝式構造体が画定されるようにして、前記プラスチック材料で前記分枝式コアピンアセンブリを取り囲み、前記成形体から前記分枝式コアピンアセンブリを除去することにより、前記成形体内に1以上の第1のチャンネル、該第1のチャンネルから分枝した1以上の第2のチャンネル、及び該第2のチャンネルから分枝した1以上の第3のチャンネルが画定されるようにしたことを特徴とする成形ワークピース。40

#### 【請求項15】

請求項14に記載の成形ワークピースであって、

前記分枝式コアピンアセンブリが、二又型分枝式構造体、単軸型分枝式構造体、または仮軸型分枝式構造体の形態をとることを特徴とする成形ワークピース。50

**【請求項 1 6】**

請求項 1 3 に記載の成形ワークピースであって、

前記第 1 のコアピンが非線形であることを特徴とする成形ワークピース。

**【請求項 1 7】**

請求項 1 4 に記載の成形ワークピースであって、

1 以上の前記第 1 、第 2 または第 3 のコアピンが非線形であることを特徴とする成形ワークピース。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

10

本発明はプラスチック成形品並びにプラスチック成形品を作製するためのシステム及び方法に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

20

成形品内に孔またはチャンネルを形成するには、一般的にコアピンが使用される。コアピンは通常、硬鋼鉄から作製される。成形時は、プラスチックをコアピンの周囲に流し込んだ後、冷却して固化する。成形品からコアピンを引き出すと、コアピンによって画定されたチャンネルが、固化したプラスチック内に形成される。前記チャンネルは、直線状(線形)のチャンネルであり得る。あるいは、前記チャンネルは、スミス(Smith)による米国特許出願公開第US 2008/0260986 A1号明細書(特許文献1)に開示されているような非線形チャンネルであり得る。ジョンソン(Johnson)らによる米国特許第5,798,073号明細書(特許文献2)に開示されているような複式のコアピンを使用すると、複数の互いに平行なチャンネルを形成することができる。

**【0 0 0 3】**

上記の文献は、非線形チャンネルの成形に関しては改善点を開示しているが、分枝状チャンネルを有する成形品の必要性を認識していないか、または前記必要性に取り組んでいない。前記必要性を満たすことは重要である。分枝状チャンネルを有する成形品は、流体または液体を移したり分配したりする用途に好適だからである。分枝状チャンネルを有する成形品としては、例えば、医療デバイスなどの様々なデバイスへ流体または液体を移すのに使用される小型器具などがある。

30

**【0 0 0 4】**

非線形の分枝状チャンネルを有し、かつ小型化が可能な成形品が求められている。分枝状チャンネルを有する成形品を作製するためのシステムまたは方法も求められており、例えば、分枝状チャンネルを有する成形品を信頼性高く、高速で、正確に、かつ歩留まり良く製造するためのシステム及び方法が求められている。また、非線形の分枝状チャンネルを有する成形品を作製するためのシステム及び方法も求められており、特に、非線形の分枝状チャンネルを有する成形品を信頼性高く、高速で、正確に、かつ歩留まり良く製造するためのシステム及び方法が求められている。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

40

**【0 0 0 5】**

【特許文献1】米国特許出願公開第US 2008/0260986 A1号明細書

【特許文献2】米国特許第5,798,073号明細書

**【発明の概要】****【課題を解決するための手段】****【0 0 0 6】**

上述した問題点は、第1のコアピンと少なくとも1つの第2のコアピンとを含む分枝式コアピンアセンブリを包含する本発明により解決される。第1のコアピンは、第1の端部と、第2の端部と、該両端部を接続する第1のコアピン本体部とを含む。第1のコアピン本体部は、少なくとも1つの第2のコアピンの結合端部に結合可能な少なくとも1つの結

50

合要素を有する。第2のコアピンは、結合端部と、第2の端部と、該両端部を接続する第2のコアピン本体部とを含む。第2のコアピンの結合端部は、第1のコアピン及び少なくとも1つの第2のコアピンを互いに着脱自在に結合して分枝式構造体を形成することができるよう、第1のコアピン本体部に設けられた結合要素に結合可能に構成される。

#### 【0007】

第2のコアピン本体部は、少なくとも1つの第3のコアピンの結合端部に結合可能な少なくとも1つの結合要素を有する。本発明のアセンブリは、少なくとも1つの第3のコアピンをさらに含むことができる。第3のコアピンは、結合端部と、第2の端部と、該両端部を接続する第3のコアピン本体部とを含む。第3のコアピンの結合端部は、第1のコアピン、少なくとも1つの第2のコアピン、及び少なくとも1つの第3のコアピンが互いに着脱自在に結合して分枝式構造体を形成することができるように、第2のコアピン本体部に設けられた結合要素に結合可能に構成される。さらなる枝分かれ段階のコアピンを使用することも考えられる。例えば、1以上の第4のコアピン、第5のコアピンなどを使用することもできる。本発明の一態様によれば、本発明のアセンブリは、二又型分枝式構造体、単軸型分枝式構造体、または仮軸型分枝式構造体の形態をとることができる。

10

#### 【0008】

本発明の別の態様では、1以上の第1のコアピン、1以上の第2のコアピン、または1以上の第3のコアピンは、非線形であり得る。当然ながら、第4のコアピンや第5のコアピンなどを使用する場合、それらも、非線形であり得る。コアピンは、コアピンの周囲に成形品の作製に用いられる流動性材料よりも高い融点を有するフレキシブルなプラスチックから作製することが望ましい。また、これらのコアピンは、漏斗状の形状、すなわち、第1の端部または結合端部に向かって徐々に先細になるテーパ形状を有し得る。またこれらのコアピンは、少なくともその第1の端部または結合端部側に弧状の部分を有し得、前記弧状の部分はそれに沿った曲率半径を有し得る。

20

#### 【0009】

本発明は、成形品内に分枝状チャンネルを形成するためのシステムを包含する。本発明のシステムは、成形チャンバを有する成形装置を含む。本発明のシステムはまた、成形チャンバ内に配置される分枝式コアピンアセンブリを含む。分枝式コアピンアセンブリは、第1のコアピンを含む。第1のコアピンは、第1の端部と、第2の端部と、該両端部を接続する第1のコアピン本体部とを含む。第1のコアピン本体部は、少なくとも1つの第2のコアピンの結合端部に結合可能な少なくとも1つの結合要素を有する。分枝式コアピンアセンブリはまた、少なくとも1つの第2のコアピンを含む。第2のコアピンは、結合端部と、第2の端部と、該両端部を接続する第2のコアピン本体部とを含む。第2のコアピンの結合端部は、第1のコアピン及び少なくとも1つの第2のコアピンを互いに着脱可能に結合して分枝式構造体を形成することができるように、第1のコアピン本体部に設けられた結合要素に結合可能に構成される。

30

#### 【0010】

本発明のシステムによれば、プラスチックを成形チャンバ内に注入して分枝式コアピンアセンブリの周囲に流し込むことにより、成形品を形成する。プラスチックの固化後に成形品から分枝式コアピンアセンブリを除去することにより、成形品内に分枝状チャンネルが画定される。

40

#### 【0011】

本システムの一態様では、分枝式コアピンアセンブリは、少なくとも1つの第3のコアピンをさらに含む。その場合、第2のコアピン本体部は、第3のコアピンの結合端部に結合可能な少なくとも1つの結合要素を有する。第3のコアピンは、結合端部と、第2の端部と、該両端部と接続する第3のコアピン本体部とを含む。第3のコアピンの結合端部は、第1のコアピン、少なくとも1つの第2のコアピン、及び少なくとも1つの第3のコアピンを互いに着脱可能に結合して分枝式構造体を構成することができるように、第2のコアピン本体部に設けられた結合要素に結合可能に構成される。本発明のシステムでは、1以上の第1、第2または第3のコアピンは、非線形であり得る。

50

**【0012】**

本発明はまた、成形ワークピースを包含する。成形ワークピースは、プラスチック材料から作製された成形体と、該成形体内に配置される分枝式コアピニアセンブリとを含む。分枝式コアピニアセンブリは、上述したようなアセンブリである。分枝式コアピニアセンブリによって、第1のコアピンの第1及び第2の端部、及び少なくとも1つの第2のコアピンの第2の端部が前記成形体から延出する分枝式構造体が画定されるように、前記プラスチック材料で分枝式コアピニアセンブリを取り囲む。前記成形体から分枝式コアピニアセンブリを除去することにより、前記成形体内にチャンネルが画定される。

**【0013】**

本発明の一態様によれば、分枝式コアピニアセンブリは、1以上の中間部のコアピンを含むことができる。その場合、第1のコアピンの第1の端部及び第2の端部、少なくとも1つの第2のコアピンの第2の端部、及び少なくとも1つの第3のコアピンの第2の端部が前記成形体から延出するようになる。前記成形体から分枝式コアピニアセンブリを除去することにより、前記成形体内に分枝状チャンネルが画定される。本発明によれば、ワークピース内に配置される1以上の第1のコアピン、第2のコアピン、または第3のコアピンは、非線形であり得る。

**【0014】**

本発明の他の目的、利点及び用途は、以下の本発明の好適な実施形態の詳細の説明、及び添付図面により明らかになるであろう。図中、同一の参照番号は、同一または同様の要素を示す。

**【図面の簡単な説明】****【0015】**

【図1】例示的な分枝式コアピニアセンブリの側方斜視図であり、例示的な第1のコアピンと例示的な第2のコアピンを示す。

【図2A】図1に示した分枝式コアピニアセンブリの例示的な第1のコアピンの側方斜視図である。

【図2B】図1に示した分枝式コアピニアセンブリの例示的な第2のコアピンの側方斜視図である。

【図2C】例示的な第1のコアピンと第2のコアピンの側方斜視図であり、コアピン同士を結合させるための結合要素の詳細を示す。

【図2D】例示的な第1のコアピンと第2のコアピンの側方斜視図であり、コアピン同士を結合させるための結合要素の詳細を示す。

【図3】例示的な分枝式コアピニアセンブリの側方斜視図であり、例示的な第1のコアピン、例示的な第2のコアピン、及び例示的な第3のコアピンを示す。

【図4A】例示的な分枝式コアピニアセンブリの側方斜視図であり、例示的な第1のコアピンと、2つの例示的な第2のコアピンを含むアセンブリを示す。

【図4B】例示的な分枝式コアピニアセンブリの側方斜視図であり、例示的な第1のコアピンと、例示的な第2のコアピンを含むアセンブリを示す。

【図4C】例示的な分枝式コアピニアセンブリの側方斜視図であり、例示的な第1のコアピンと、例示的な第2のコアピンを含むアセンブリを示す。

【図5】分枝式コアピニアセンブリを使用して成形品内に分枝状チャンネルを形成するための例示的なシステムの側方断面図である。

【図6】図5に示したシステムにおいて、成形品から分枝式コアピニアセンブリを除去した状態を示す側方断面図である。

**【発明を実施するための形態】****【0016】**

以下、図面に説明した1以上の実施形態、実施例について詳細に説明する。なお、図面は、必ずしも一定の比率の縮尺ではない。ある実施形態の一部として例示または説明した特徴を、別の実施形態に用いてさらなる別の実施形態を作り出せることを理解されたい。

**【0017】**

10

20

30

40

50

ここで図面を参照すると、図1の側方斜視図に、第1のコアピン12と少なくとも1つの第2のコアピン14とを含む例示的な分枝式コアピンアセンブリ10が示されている。また、第1のコアピン12及び第2のコアピン14をそれぞれ示す側方斜視図である図2A及び図2Bを参照して、第1のコアピン12は、第1の端部16と、第2の端部18と、第1の端部16及び第2の端部18を接続する第1のコアピン本体部20とを含む。第1のコアピン本体部20は、少なくとも1つの第2のコアピン14の結合端部24に結合可能な少なくとも1つの結合要素22を有する。第2のコアピン14は、結合端部24と、第2の端部26と、結合端部24及び第2の端部26を接続する第2のコアピン本体部28とを含む。結合端部24は、第1のコアピン12と少なくとも1つの第2のコアピン14を互いに着脱可能に結合して分枝式構造体または分枝式アセンブリ10を形成することができるよう、第1のコアピン本体部20に設けられた結合要素22に結合可能に構成される。説明を容易にするために、コアピン本体部20、28から延出するハンドルまたは延出部Hは、図1では破線で示している。このハンドルHは、コアピンを保持及び操作して、金型または成形品から引き出すのに使用される。

#### 【0018】

図2Cは、第1のコアピン本体部20に設けられた、例示的な結合要素22の詳細を示す斜視図である。この結合要素22は、少なくとも1つの第2のコアピン14の結合端部24に結合可能に構成される。図2Cに示すように、結合要素22は、第1のコアピン本体部20に画定された穴または凹部100の形態を有し、第2のコアピン24の結合端部24に結合可能に構成される。当然ながら、他の構造も考えられる。例えば、図2Dは、第1のコアピン本体部20に形成された、別の例示的な結合要素22の詳細を示す斜視図である。この結合要素22は、少なくとも1つの第2のコアピン14の別の形状の結合端部24に結合可能に構成される。図2Cに示すように、この結合要素22は、第2のコアピン14の結合端部24に画定された凹部または穴104に結合可能な突起またはノブ102の形態を有する。

#### 【0019】

図3は、第1のコアピン12と、第2のコアピン14と、第3のコアピン30とを含む例示的な分枝式アセンブリ200の斜視図である。図3に示すように、第2のコアピン14の本体部28(図2B参照)は、少なくとも1つの第3のコアピン30の結合端部32に結合可能な少なくとも1つの結合要素22を有する。第3のコアピン30は、結合端部32と、第2の端部34と、結合端部32及び第2の端部34を接続する第3のコアピン本体部36とを含む。結合端部32は、第1のコアピン12、少なくとも1つの第2のコアピン14、及び少なくとも1つの第3のコアピン30を互いに着脱可能に結合して分枝式構造体を形成することができるよう、第2のコアピン本体部14に設けられた結合要素22に結合可能に構成される。さらなる枝分かれ段階のコアピンを使用することも考えられる。例えば、1以上の第4のコアピン、第5のコアピンなどを使用することもできる。本発明の一態様によれば、本発明の分枝式コアピンアセンブリは、二又型分枝式構造体、単軸型(monopodially)分枝式構造体、または仮軸型(sympodially)分枝式構造体の形態をとることができる。

#### 【0020】

図4は、第1のコアピン12と、該第1のコアピン12に結合した2つの第2のコアピン14とを含む分枝式構造体の側方斜視図である。第1のコアピンからさらに枝分かれさせることを所望であれば、第1のコアピンにさらに別の第2のコアピンを結合させることも考えられる。1以上の第3のコアピン(図4には図示しない)を、第2のコアピン14の一方または両方に結合させて、さらに枝分かれした構造体を構成することもできる。

#### 【0021】

図1ないし図4に示すように、コアピンは線形または非線形であり得る。すなわち、1以上の第1のコアピン、1以上の第2のコアピン、または1以上の第3のコアピンは、非線形、または線形と非線形の組み合わせであり得る。当然ながら、それ以上の枝分かれ段階のコアピン(例えば、第4のコアピンや第5のコアピンなど)を使用する場合、それら

も、線形、非線形、またはその組み合わせであり得る。コアピンはプラスチックから作製することが望ましい。コアピンは、コアピンの周囲に形成した成形品からコアピンを引き出すときに曲がることができるフレキシブルなプラスチックから作製することがより望ましい。前記プラスチックは、成形品を作製するためにコアピンとともに用いられる流動性材料よりも高い融点を有するものであるべきである。

#### 【0022】

一般的に言えば、コアピン同士を様々な角度で結合させるように構成することができる。図面では、コアピンの結合端部はそれに対応するコアピン本体部の結合要素に略直角の角度をなして結合されているが、他の角度をなして結合させるように構成することもできる。例えば、コアピン同士を約15度～約75度の角度で結合させるように構成することもできる。別の例では、コアピン同士を約25度～約65度の角度で結合させるように構成することもできる。さらなる別の例では、コアピン同士を約35度～約55度の角度で結合させるように構成することもできる。

10

#### 【0023】

図に示すように、コアピンは、漏斗状の形状を有し得る。すなわち、コアピンは、第2の端部側からその反対側の第1の端部または結合端部に向かって徐々に先細になるテーパ形状を有し得る。前記テーパ形状は、一定のテーパ比を有するものであってもよいし、または、例えば、一方の端部から第1の直径になるまで鋭角に先細り、そこからさらに第2の直径になるまで先細る形状のチャンネルを形成するようなものであってもよい。コアピンは、様々な形状または構造を有することが考えられる。例えば、コアピンの断面形状は、円形、三角形、四角形、正方形、五角形（または他の多角形）、またはそれらの組み合わせであり得る。

20

#### 【0024】

コアピンは、少なくともその第1の端部に沿って曲率半径を有するものとして図示されている。例えば、図1、図2A、図2B及び図3を参照されたい。図4A、図4B、図4Cに示すように、1以上のコアピンは、曲率半径をほとんどまたは全く有さないように構成してもよい。

#### 【0025】

本発明は、成形品内に分枝状チャンネルを形成するためのシステムを包含する。図5は、成形品内に分枝状チャンネルを形成するための例示的なシステム300の側断面図である。本発明のシステム300は、成形チャンバ304を有する成形装置302を含む。本発明のシステム300はまた、成形チャンバ304内に配置される分枝式コアピンアセンブリ306を含む。分枝式コアピンアセンブリ306は、第1のコアピン12を含む。第1のコアピン12は、第1の端部16と、第2の端部18と、第1の端部16及び第2の端部18を接続する第1のコアピン本体部20とを含む。第1のコアピン本体部20は、少なくとも1つの第2のコアピン14の結合端部24に結合可能な少なくとも1つの結合要素22を有する。第2のコアピン14はまた、第2の端部26と、結合端部24及び第2の端部26を接続する第2のコアピン本体部28とを有する。結合端部26は、第1のコアピン12と少なくとも1つの第2のコアピン14を互いに着脱可能に結合して分枝式構造体を形成することができるように、第1のコアピン本体部20に設けられた結合要素22に結合可能に構成される。図5に示すように、1以上の第1または第2のコアピンは、非線形であり得る。当然ながら、1以上の第1または第2のコアピンは、線形であってもよいし、線形と非線形の組み合わせであってもよい。

30

#### 【0026】

このシステムによれば、例えば熱可塑性ポリマーなどの流動性材料308を、スプレー（図示せず）を介して成形チャンバ304内に注入して分枝式コアピンアセンブリ306の周囲に流しこみ、それにより、成形品400と分枝式コアピンアセンブリ306とからなるワークピース310を作製する。図6を参照して、前記ポリマーの固化後、（成形品400が成形装置302内に保持されている間か、または成形装置302から成形品400を引き出した後に）成形品400から分枝式コアピンアセンブリ306を除去すること

40

50

により、成形品 400 内に分枝状チャンネル 402、404 が画定される。図 6 に示すように、分枝状チャンネルは、非線形であり得る。当然ながら、1 以上の分枝状チャンネルは、線形であってもよいし、線形と非線形の組み合わせであってもよい。分枝式コアピンアセンブリ 306 は、まず第 2 のコアピン 14 を前記成形品から取り出し、その後、第 1 のコアピン 12 を前記成形品から取り出すことによって除去される。

#### 【0027】

あるいは、分枝式コアピンアセンブリ 306 は、第 2 のコアピン 14 及び第 1 のコアピン 12 を前記成形品から同時に取り出すことにより除去される。コアピンアセンブリに関して上述したように、本発明のシステムは、分枝式コアピンアセンブリが少なくとも 1 つの第 3 のコアピンをさらに含み、第 2 のコアピン本体部が、少なくとも 1 つの第 3 のコアピンの結合端部に結合可能な少なくとも 1 つの結合要素を有するように構成することも考えられる。第 3 のコアピンは、結合端部と、第 2 の端部と、前記結合端部及び第 2 の端部を接続する第 3 のコアピン本体部とを含む。前記結合端部は、第 1 のコアピン、少なくとも 1 つの第 2 のコアピン、及び前記少なくとも 1 つの第 3 のコアピンを互いに着脱可能に結合して分枝式構造体を形成することができるよう、前記第 2 のコアピン本体部に設けられた結合要素に結合可能に構成される。本発明のシステムでは、1 以上の第 1 のコアピン、第 2 のコアピン、または第 3 のコアピンは、非線形、線形、または線形と非線形の組み合わせであり得る。10

#### 【0028】

本発明はまた、成形ワークピースを包含する。成形ワークピースは、プラスチック材料から作製された成形体と、該成形体内に配置される分枝式コアピンアセンブリとを含む。分枝式コアピンアセンブリは、上述したようなアセンブリである。分枝式コアピンアセンブリによって、第 1 のコアピンの第 1 及び第 2 の端部、及び少なくとも 1 つの第 2 のコアピンの第 2 の端部が前記成形体から延出する分枝式構造体が画定されるようにして、前記プラスチック材料で分枝式コアピンアセンブリを取り囲む。前記成形体から分枝式コアピンアセンブリを除去することにより、前記成形体内にチャンネルが画定される。20

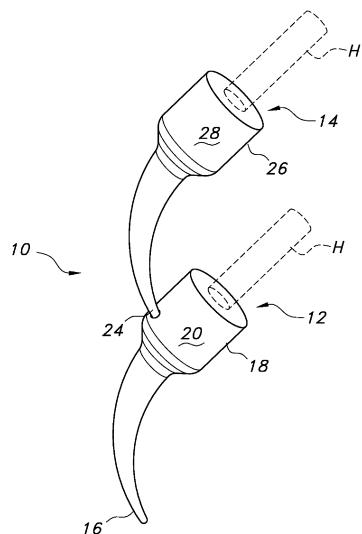
#### 【0029】

本発明の一態様によれば、分枝式コアピンアセンブリは、1 以上の第 3 のコアピンを含むことができる。この場合、第 1 のコアピンの第 1 の端部及び第 2 の端部、少なくとも 1 つの第 2 のコアピンの第 2 の端部、及び少なくとも 1 つの第 3 のコアピンの第 2 の端部が前記成形体から延出するようにする。前記成形体から分枝式コアピンアセンブリを除去することにより、前記成形体内に分枝状チャンネルが画定される。本発明によれば、ワークピース内に配置される 1 以上の第 1 のコアピン、第 2 のコアピン、または第 3 のコアピンは、非線形であり得る。30

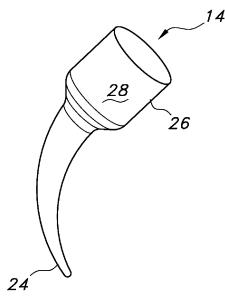
#### 【0030】

様々な特許文献が参照により援用されているが、それらの内容は、本明細書の記載と矛盾しない範囲で本明細書に援用されるものとする。加えて、本発明の特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明の精神と範囲から逸脱しない範囲で、本開示に種々の改変、修正及び他の変更を為し得ることは、当業者には明らかであろう。したがって、特許請求の範囲は、このようなすべての改変、修正及び / または変更を包含することを意図する。40

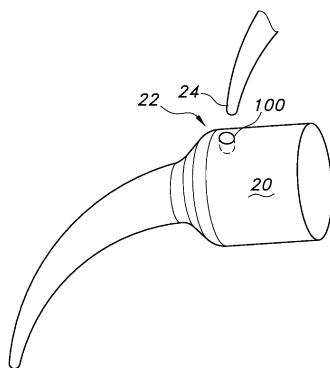
【図1】



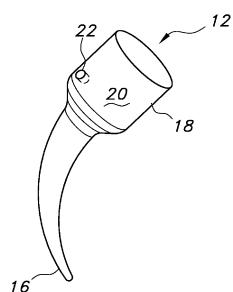
【図2B】



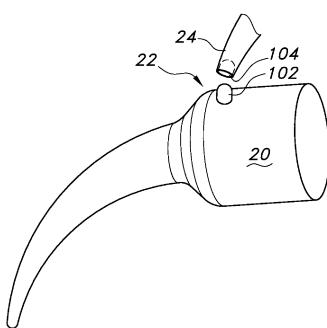
【図2C】



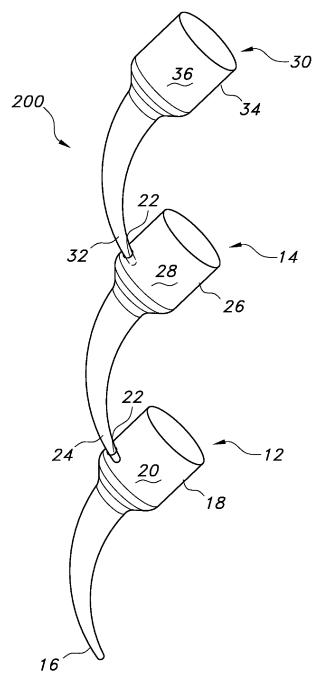
【図2A】



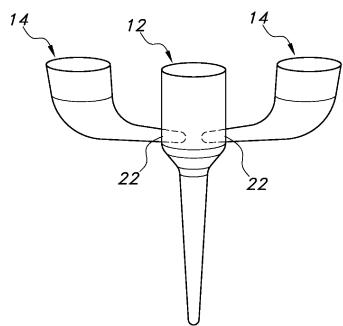
【図2D】



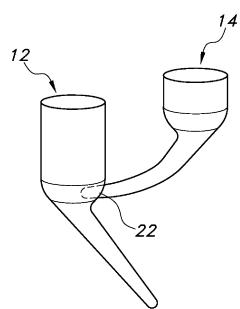
【図3】



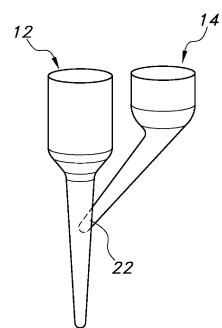
【図4A】



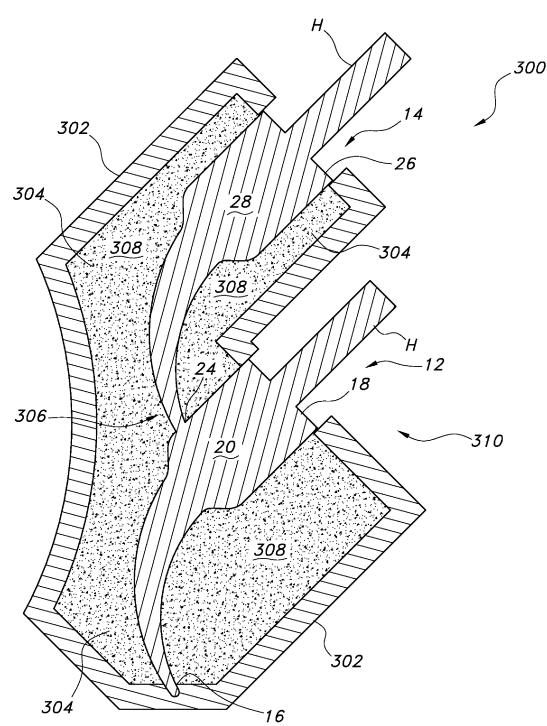
【図4C】



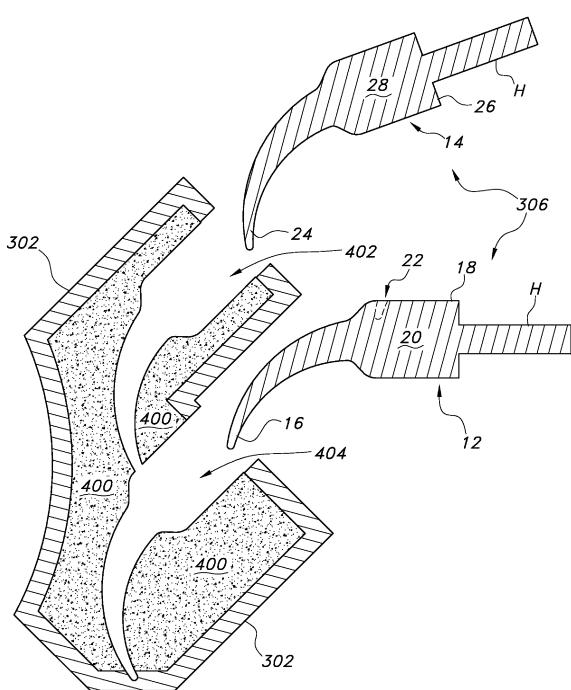
【図4B】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 マクマイケル、ドナルド、ジェイ

アメリカ合衆国ジョージア州 30076・ロズウェル・メリット ドライブ 260

(72)発明者 ロテッラ、ジョン、エー

アメリカ合衆国ジョージア州 30075・ロズウェル・キャリッジ ステーション サークル 1  
50

審査官 井上 由美子

(56)参考文献 特開2006-175598 (JP, A)

米国特許第07708923 (US, B1)

特開昭48-064151 (JP, A)

国際公開第2005/051136 (WO, A1)

特開昭56-142017 (JP, A)

特開平10-034666 (JP, A)

特開平10-156960 (JP, A)

特開平10-156959 (JP, A)

特開平08-284779 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 33/00 - 33/76

B29C 45/00 - 45/84

F16L 41/00 - 41/18