(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2015-531327
(P2015-531327A)
(43)公表日　平成27年11月2日(2015.11.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B29C 47/88	(2006.01)	B29C	47/88	Z	4F207

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2015-536946 (P2015-536946)
(86)(22)出願日　平成25年10月11日 (2013.10.11)
(85)翻訳文提出日　平成27年4月7日 (2015.4.7)
(86)国際出願番号　PCT/US2013/064585
(87)国際公開番号　WO2014/059302
(87)国際公開日　平成26年4月17日 (2014.4.17)
(31)優先権主張番号　13/650,972
(32)優先日　平成24年10月12日 (2012.10.12)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　515062957
マンチェスター　カッパー　プロダクツ，エルエルシー
アメリカ合衆国　フロリダ　３２９５５，ロックレッジ，　ガス　ヒップ　ブールバード　４３５
(74)代理人　100078282
弁理士　山本　秀策
(74)代理人　100113413
弁理士　森下　夏樹
(74)代理人　100181674
弁理士　飯田　貴敏
(74)代理人　100181641
弁理士　石川　大輔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】押出材を冷却するためのシステムおよび方法

(57)【要約】
押出材を冷却するためのシステム、デバイス、および、方法が、説明される。特定の実施形態において、急冷チューブに沿って冷却流体を移送するために間にチャネルを有する内側壁および外側壁を含む急冷チューブが、提供される。内側壁の内側表面内の通路は、押出材に冷却流体を送達する急冷チューブの端部に形成されたノズルを通して押出材を受け取る。チャネルは、急冷チューブに対してある角度で冷却流体を送達するように、ノズルにおいて角度付けられ得、急冷チューブは、押出ダイの内において少なくとも部分的に延びるように構成される。

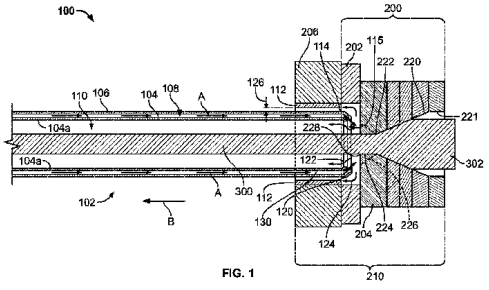

FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
急冷チューブであって、前記急冷チューブは、
内側壁および外側壁であって、前記内側壁および前記外側壁は、前記急冷チューブに沿って冷却流体を移送するために前記内側壁と前記外側壁との間にチャネルを有する、内側壁および外側壁と、
押出材を受け取る内側壁の内側表面内の通路と、
前記急冷チューブの端部に形成されたノズルであって、前記ノズルは、前記押出材に前記冷却流体を送達し、前記押出材は、前記ノズルを通過することにより前記通路に入り、前記チャネルは、前記ノズルにおいて角度付けられることにより、前記急冷チューブに対してある角度で冷却流体を送達する、ノズルと
を備え、
前記急冷チューブは、押出ダイの内において少なくとも部分的に延びるように構成される、
急冷チューブ。
【請求項２】
前記急冷チューブの少なくとも一部に沿って、前記内側壁における複数の孔をさらに備える、請求項１に記載の急冷チューブ。
【請求項３】
前記複数の孔は、互いから等距離である、請求項２に記載の急冷チューブ。
【請求項４】
前記ノズルにおいて位置付けられたエンドキャップをさらに備え、前記角度付けられたチャネルは、前記エンドキャップ内に位置付けられる、請求項１～３のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項５】
前記エンドキャップは、前記押出ダイの一部内に適合するように構造化される、請求項４に記載の急冷チューブ。
【請求項６】
前記冷却流体は、前記エンドキャップを通して送達される、請求項５に記載の急冷チューブ。
【請求項７】
前記冷却流体は、前記押出ダイの陥凹と実質的に整列する角度で送達される、請求項１～６のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項８】
前記ノズルは、収束流体流として前記冷却流体を送達し、前記流体流は、流動方向において第１の直径から第２の直径まで狭くなり、前記第２の直径は、前記第１の直径よりも小さい、請求項１～７のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項９】
前記収束流体流は、前記押出ダイにおける切り欠きの形状に実質的に合致するように形成される、請求項８に記載の急冷チューブ。
【請求項１０】
前記押出ダイは、回転し、前記急冷チューブは、回転しない、請求項１～９のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項１１】
前記内側壁と前記外側壁とは、同心である、請求項１～１０のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項１２】
前記内側壁は、内側チューブを備え、前記外側壁は、外側チューブを備える、請求項１～１１のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項１３】

前記冷却流体は、前記押出材が前記押出ダイを出るとき、前記押出材に接触する、請求項１～１２のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項１４】
前記冷却流体は、前記押出ダイを出る前記押出材の約１／１６インチ～１インチ以内で前記押出材に接触する、請求項１～１２のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項１５】
前記冷却流体は、前記押出ダイを出る前記押出材の約１／８インチ～１／２インチ以内で前記押出材に接触する、請求項１４に記載の急冷チューブ。
【請求項１６】
前記冷却流体は、水である、請求項１～１５のいずれかに記載の急冷チューブ。
【請求項１７】
押出材を急冷するための方法であって、前記方法は、
押出ダイの出口側に細長い急冷チューブを位置付けることであって、前記急冷チューブは、前記押出ダイの少なくとも一部内に位置付けられるノズルを含む、ことと、
前記押出ダイを通して前記押出材をプレスすることであって、前記押出材は、前記ノズルを通過して前記急冷チューブ内に入る、ことと、
前記押出材が前記押出ダイを出るときに前記ノズルを介して前記押出材に前記冷却流体を送達することであって、前記冷却流体は、前記急冷チューブに対してある角度で送達される、ことと
を含む、方法。
【請求項１８】
前記冷却流体は、前記押出ダイの陥凹と実質的に整列する角度で送達される、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
前記ノズルは、収束流体流として前記冷却流体を送達し、前記流体流は、流動方向において第１の直径から第２の直径まで狭くなり、前記第２の直径は、前記第１の直径よりも小さい、請求項１７または１８に記載の方法。
【請求項２０】
前記収束流体流は、前記押出ダイにおける切り欠きの形状に実質的に合致するように形成される、請求項１９に記載の方法。
【請求項２１】
前記冷却流体は、水である、請求項１７～２０のいずれかに記載の方法。
【請求項２２】
急冷システムであって、前記急冷システムは、
内側壁および外側壁を有する急冷チューブに沿って冷却流体を移送するための手段と、
押出材を受け取る前記内側壁の内側表面内の通路と、
前記急冷チューブに対してある角度で前記冷却流体を押出材に送達するための手段であって、前記押出材は、前記送達手段を通過することにより前記通路に進入する、手段と
を備え、
前記急冷チューブは、押出ダイ内において少なくとも部分的に延びるように構成される、急冷システム。
【請求項２３】
前記急冷チューブの少なくとも一部に沿って、前記内側壁における複数の孔をさらに備える、請求項２２に記載の急冷システム。
【請求項２４】
前記複数の孔は、互いから等距離である、請求項２３に記載の急冷システム。
【請求項２５】
前記送達手段において位置付けられるエンドキャップをさらに備える、請求項２２～２４のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項２６】

前記エンドキャップは、前記押出ダイの一部内に嵌合するように構造化される、請求項２５に記載の急冷システム。
【請求項２７】
前記冷却流体は、前記エンドキャップを通して送達される、請求項２６に記載の急冷システム。
【請求項２８】
前記冷却流体は、前記押出ダイの陥凹と実質的に整列する角度で送達される、請求項２２～２７のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項２９】
前記送達手段は、収束流体流として前記冷却流体を送達し、前記流体流は、流動方向において第１の直径から第２の直径まで狭くなり、前記第２の直径は、前記第１の直径よりも小さい、請求項２２～２８のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項３０】
前記収束流体流は、前記押出ダイにおける切り欠きの形状に実質的に合致するように形成される、請求項２９に記載の急冷システム。
【請求項３１】
前記押出ダイは、回転し、前記急冷チューブは、回転しない、請求項２２～３０のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項３２】
前記内側壁と前記外側壁とは、同心である、請求項２２～３１のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項３３】
前記内側壁は、内側チューブを備え、前記外側壁は、外側チューブを備える、請求項２２～３２のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項３４】
前記冷却流体は、前記押出材が前記押出ダイを出るとき、前記押出材に接触する、請求項２２～３３のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項３５】
前記冷却流体は、前記押出ダイを出る前記押出材の約１／１６インチ～１インチ以内で前記押出材に接触する、請求項２２～３３のいずれかに記載の急冷システム。
【請求項３６】
前記冷却流体は、前記押出ダイを出る前記押出材の約１／８インチ～１／２インチ以内で前記押出材に接触する、請求項３５に記載の急冷システム。
【請求項３７】
前記冷却流体は、水である、請求項２２～３６のいずれかに記載の急冷システム。

【発明の詳細な説明】
【背景技術】
【０００１】
急冷は、特定の材料特性を得るために材料を急速に冷却するプロセスである。例えば、押出材を急速に冷却することは、材料変形が、その反応が熱力学的に好ましい狭い時間窓に起因して発生することを防止することができる。押出ダイを使用して金属管材を押出する状況において、急冷が発生する前に押出金属管材がダイから延びる距離は、金属管材の材料特性に影響を与える。１／８インチ程度の小さい急冷距離においてさえも、金属管材のその品質における変化が、測定可能であり得る。押出金属管材に関して、可能な限り押出ダイの出口の近くで押出製品を急冷することが、望ましい。現在の技術は、管材が押出ダイから出るときに、押出金属管材のそのような急速な急冷を可能にしない。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００２】

押出材を急冷または冷却するためのシステム、デバイス、および、方法が、本明細書に開示される。特定の実施形態において、本システム、デバイス、および、方法は、押出材が押出ダイから出るときに金属管材のような押出材をスプレー急冷するための急冷チューブ（ｑｕｅｎｃｈ　ｔｕｂｅ）を含む。特定の実施形態において、押出ダイは、回転押出ダイであり得る。

【０００３】

１つの局面において、本システム、デバイス、および、方法は、急冷チューブであって、急冷チューブに沿って冷却流体を移送するためにその間にチャネルを有する内側壁および外側壁と、押出材を受け取る内側壁の内側表面内の通路と、押出材に冷却流体を送達する急冷チューブの端部に形成されてそれを通して押出材が通路に進入するために通過するノズルとを備える、急冷チューブを含み、チャネルは、急冷チューブに対してある角度で冷却流体を送達するように、ノズルにおいて角度付けられ、急冷チューブは、押出ダイ内において少なくとも部分的に延びるように構成される。内側壁と外側壁とは、同心であり得る。特定の実装において、内側壁は、内側チューブを備え、外側壁は、外側チューブを備える。いくつかの実装において、押出ダイは、回転し、急冷チューブは、回転しない。冷却流体は、水であり得る。

【０００４】

特定の実装において、急冷チューブは、急冷チューブの少なくとも一部に沿って、内側壁における複数の孔を含み、複数の孔は、互いから等距離であり得る。特定の実装において、急冷チューブは、ノズルにおいて位置付けられたエンドキャップを含み、角度付けられたチャネルは、エンドキャップ内に位置付けられる。エンドキャップは、押出ダイの一部内に嵌合するように構造化され得、冷却流体は、エンドキャップを通して送達され得る。

【０００５】

特定の実装において、冷却流体は、押出ダイの陥凹と実質的に整列する角度で送達される。ノズルは、収束流体流として冷却流体を送達し、流体流は、流動方向において第１の直径から第２の直径まで狭くなり、第２の直径は、第１の直径よりも小さい。特定の実装において、収束流体流は、押出ダイにおける切り欠きの形状に実質的に合致するように形成される。特定の実装において、冷却流体は、押出材が押出ダイを出るとき、押出材に接触する。いくつかの実装において、冷却流体は、押出ダイを出る押出材の約１／１６インチ～１インチ以内で、または、押出ダイを出る押出材の約１／８インチ～１／２インチ以内で押出材に接触する。

【０００６】

１つの局面において、押出材を急冷するための方法が、提供され、その方法は、押出ダイの出口側に細長い急冷チューブを位置付けることであって、急冷チューブは、押出ダイの少なくとも一部内に位置付けられるノズルを含む、ことと、押出ダイを通して押出材をプレスすることであって、押出材は、急冷チューブ内へノズルを通過する、ことと、押出材が押出ダイを出るとき、ノズルを介して押出材に冷却流体を送達することであって、冷却流体は、急冷チューブに対してある角度で送達される、こととを含む。特定の実装において、冷却流体は、押出ダイの陥凹と実質的に整列する角度で送達され得る。ノズルは、収束流体流として冷却流体を送達し、流体流は、流動方向において第１の直径から第２の直径まで狭くなり、第２の直径は、第１の直径よりも小さい。特定の実装において、収束流体流は、押出ダイにおける切り欠きの形状に実質的に合致するように形成される。冷却流体は、水の場合がある。

【０００７】

１つの局面において、急冷システムが、提供され、その急冷システムは、内側壁および外側壁を有する急冷チューブに沿って冷却流体を移送するための手段と、押出材を受け取る内側壁の内側表面内の通路と、急冷チューブに対してある角度で押出材に冷却流体を送達するための手段とを備え、押出材は、通路に進入するように送達手段を通過し、急冷チューブは、押出ダイ内において少なくとも部分的に延びるように構成される。内側壁と外

側壁とは、同心であり得る。特定の実装において、内側壁は、内側チューブを備え、外側壁は、外側チューブを備える。いくつかの実装において、押出ダイが回転し、急冷チューブは、回転しない。冷却流体は、水であり得る。

【０００８】

特定の実装において、急冷システムは、急冷チューブの少なくとも一部に沿って、内側壁における複数の孔を含み、複数の孔は、互いから等距離であり得る。特定の実装において、急冷システムは、送達手段に位置付けられたエンドキャップを含む。エンドキャップは、押出ダイの一部内に嵌合するように構造化され得、冷却流体は、エンドキャップを通して送達され得る。

【０００９】

特定の実装において、冷却流体は、押出ダイの陥凹と実質的に整列する角度で送達される。送達手段は、収束流体流として冷却流体を送達し、流体流は、流動方向において第１の直径から２の直径まで狭くなり、第２の直径は、第１の直径よりも小さい。特定の実装において、収束流体流は、押出ダイにおける切り欠きの形状に実質的に一致するように形成される。特定の実装において、冷却流体は、押出材が押出ダイを出るとき、押出材に接触する。いくつかの実装において、冷却流体は、押出ダイを出る押出材の約１／１６インチ～１インチ以内で、または、押出ダイを出る押出材の約１／８～１／２インチ以内で押出材に接触する。

【００１０】

これらの実施形態の変形例および改変は、本開示を精査した後に当業者に想起される。前述の特徴および局面は、（多数の従属の組み合わせおよび多数の従属の副次的組み合わせを含む）任意の組み合わせおよび副次的組み合わせにおいて実装され得、１つ以上の他の特徴が本明細書で説明される。その任意の構成要素を含む本明細書に説明または例証される種々の特徴は、他のシステムに組み合わせられ得るかまたは統合され得る。さらに、特定の特徴は、省略され得るかまたは実装され得る。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

前述および他の目的および利点は、全体を通して類似参照文字が類似部分を参照する添付の図面と併せて考慮され、下記の発明を実施するための形態を考慮して明白である。

【００１２】

【図１】図１は、例証的な急冷システムの概略図を示す。

【００１３】

【図２】図２は、例証的な急冷チューブおよびエンドキャップの斜視図を示す。

【００１４】

【図３】図３は、例証的な急冷チューブおよび押出ダイの概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

本明細書で説明されたシステム、デバイス、および、方法の全体的理解を提供するために、特定の例証的な実施形態が、説明される。本明細書で説明される実施形態および特徴は、押出プレスシステムと関連した使用のために具体的に説明される。全ての構成要素、接続機構、製造方法、および、下記で概略される他の特徴は、任意の適切な様式において相互に組み合わせされ得、キャストロールおよびアップキャスティング、他の押出、および、他の製造手順を含むがそれらに限定されない他の製造プロセスで使用されるように、システムに適合および適用され得ることが、理解される。さらに、本明細書で説明される実施形態は、ビレットから形成された押出金属管材を急冷することに関するが、本明細書におけるシステム、デバイス、および、方法は、任意の好適なタイプの材料を急冷または別様に冷却するためのシステムに適合および適用され得ることが、理解される。

【００１６】

押出材を冷却するために本明細書で説明されるシステム、デバイス、および、方法は、例えば、その開示が参照によって全体において本明細書に援用される、２０１２年１０月

１２日に出願された米国特許出願第１３／６５０，９７７号で説明されている押出プレスシステムを含む任意の好適な押出システムで使用され得る。

【００１７】

図１は、特定の実施形態による急冷システム１００の概略図を示す。急冷チューブ１０２は、内側壁１０４および外側壁１０６を含み、その内側壁および外側壁は、急冷チューブ１０２に沿って冷却流体を移送するために内側壁と外側壁との間にチャネル１０８を有する。特定の実施形態において、外側壁１０６は、外側管材によって形成され得、内側壁１０４は、内側管材によって形成され得る。図１に示されるように、例えば、冷却流体は、押出材３００等の押出材に冷却流体を送達するための導管として作用するチャネル１０８内の矢印Ａの方向に進行する。水、種々の鉱油、ブライン、合成油、ガス状流体を含む任意の他の好適な冷却流体、または、それらの任意の組み合わせを含む任意の好適な冷却流体が、押出材３００を急冷するために使用され得る。内側壁１０４および外側壁１０６は、略同心であり、２つの壁１０４、１０６の間の異なるそれぞれの厚さを含む任意の好適な厚さを有し得る。特定の実施形態において、略同心であるが、壁１０４、１０６のうちの一方は、楕円形であり得るが、他方は円形である。急冷チューブ１０２は、押出材３００を受け取る内側壁１０４の内側表面１０４ａの内側の通路１１０をさらに含み、その通路を通して、押出材３００は、急冷チューブ１０２に沿って矢印Ｂの方向に進行する。

【００１８】

急冷チューブ１０２の冷却流体は、矢印Ａの方向に沿って、急冷チューブ１０２の端部に形成されたノズル１１４に流動する。ノズル１１４は、押出材３００に冷却流体を送達し、ノズル１１４は、押出材３００が通路１１０に入るように通過する、急冷チューブ１０２における開口部１１５を提供する。特定の実施形態において、チャネル１０８は、急冷チューブに対してある角度で、流体流１２０に沿って冷却流体を送達するためのノズル１１４において角度付けられる。例えば、図３に示されるようにチャネルと急冷チューブとの間のノズルにおいて形成されるその角度は、角度αによって指定される。ノズル１１４は、収束流体流１２０として冷却流体を送達し、ここで、流体流１２０は、（矢印Ａに沿った）その流動方向において第１の直径から第２の直径に狭くなり、第２の直径は、第１の直径よりも小さい。特定の実施形態において、内側壁１０４と外側壁１０６との間のチャネル１０８は、角度付けられなくてもよく、ノズルにおける冷却流体の角度付けられた送達は、内部に角度付けられた内側表面を有する図２のエンドキャップ３５０等のエンドキャップによってもたらされ得る。例えば、内側壁１０４および外側壁１０６は、急冷チューブ１０２の長さに沿って略直線状である内側管材および外側管材によってそれぞれ形成され得、エンドキャップが、冷却流体の角度付けられた送達を提供し得る。チャネル１０８がノズル１１４において角度付けられる実施形態においてさえも、急冷チューブ１０２は、図２のエンドキャップ３５０等のエンドキャップを組み込み得ることが、理解される。

【００１９】

急冷チューブ１０２は、押出ダイ２００等の押出ダイの内部において少なくとも部分的に延びるように構成される。押出ダイ２００は、ベースプレート２０２と、特定の実施形態においては１つ以上のダイプレート２０４とを含み、それらは、ダイバッカープレート（ｄｉｅ－ｂａｃｋｅｒ　ｐｌａｔｅ）２０６に結合されているように一緒に示される。特定の実施形態において、押出ダイ２００およびダイバッカープレート２０６は、回転するダイアセンブリ２１０を形成するが、急冷チューブ１０２が回転押出ダイ２００を利用しない押出システムにおいて使用され得ることが、理解される。さらに、本開示の急冷チューブ１０２は、回転しないが、特定の実施形態において、急冷チューブ１０２が回転するように構成され得ることが、認識される。回転押出ダイアセンブリは、その開示が参照によって全体において本明細書に援用される、２０１２年１０月１２日に出願された米国特許出願第１３／６５０，９８１号で、詳細に議論されている。

【００２０】

押出ダイ２００は、概して、プロファイル２２０を含み、そのプロファイルは、１つ以

上のダイプレート２０４において形成され、プロファイル２２０が押出材３００の外径を設定する点まで減少する進入直径２２１を有する。ラベル２２２によって示されるその点において、材料（例えば、ビレット３０２）は、押出プレスダイ２００によって、実質的にかつ完全に変形させられていて、該当する場合にはダイプレートプロファイル２２０の残存部分に沿って、ダイ２００を出るように前進する。例えば、特定の実施形態において、出口領域２２８で押出ダイ２００を出る前に、押出材は、点２２２を越えて、プロファイル２２０の部分２２４を通過し得る。しかしながら、特定の実施形態において、押出材の外径が設定される点２２２を越えて、押出ダイ２００に形成された切り欠きまたは陥凹２２６が、存在し得る。進入直径２２１は、好ましくは、ビレット３０２がダイ２００に流入することを妨害するかまたは別様に制限することを防止するために押出ダイ２００内にプレスされるビレット３０２の元の直径よりもわずかに大きい。ビレット３０２は、押出プレスシステムにおける使用のための任意の好適な材料から形成され得、その材料は、銅および銅合金を含む種々の金属、もしくは、アルミニウム、ニッケル、チタン、および、それらの合金等の任意の他の好適な非鉄金属、鋼鉄および他の鉄合金を含む鉄金属、プラスチック等のポリマー、または、任意の他の好適な材料もしくはそれらの組み合わせを含むが、これらに限定されない。

【００２１】

冷却流体は、急冷チューブ１０２の端部に形成されたノズル１１４を使用して、押出材３００に送達される。上記で議論されたように、冷却流体は、急冷チューブ１０２（および押出材３００自体）に対して流体流１２０に沿ってある角度において送達され、したがって、押出材３００を、それが押出ダイ２００を出るときに急冷する。スプレー急冷プロセス中、過剰な冷却流体は、概して、矢印１２２によって示されるように押出材３００とともに通路１１０に逆流するか、または、矢印１２４によって示されるようにノズル１１４の周りおよび急冷チューブ１０２とダイアセンブリ２１０との間で流動する。矢印１２２の方向に沿って流動する過剰な冷却流体について、この冷却流体は、押出材３００とともに急冷チューブ１０２の反対端で出る。矢印１２４の方向に沿って流動する過剰な冷却流体について、冷却流体は、急冷チューブ１０２と、急冷チューブ１０２とダイバッカープレート２０６／ベースプレート２０２との間に位置する支持ブッシング１１２との間の工学的隙間１２６を通過する。（支持ブッシング１１２を介して）これらの構成要素の間にあってこれらに沿う工学的隙間１２６は、過剰な冷却流体の除去または排出のために提供される。工学的隙間１２６の寸法は、冷却流体の流体流特性を変化させるように調節されることができる。支持ブッシング１１２を介して、急冷チューブ１０２とダイバッカープレート２０６／ベースプレート２０２との間に工学的隙間１２６を提供することは、工学的隙間１２６を増加させることが例えば過剰な冷却流体のための流動の増加を可能にするので、熱交換プロセスを改善する。

【００２２】

過剰な冷却流体の除去または排出に関して、特定の実施形態において、複数の孔１３０が、急冷チューブ１０２の少なくとも一部に沿って内側壁１０４に提供され得る。いくつかの実施形態において、複数の孔１３０は、互いから等距離であるが、互いに対して任意の好適な空間的配列において提供され得る。例えば、内側壁１０４の長さおよび／または直径もしくは円周に沿って３０以上の孔を含む任意の数の孔１３０が、提供され得る。例えば、孔１３０は、内側壁１０４の長さに沿って示され、図２の孔３３０は、内側壁３０４の直径または円周に沿って示される。さらに、孔１３０は、約１／１６インチの直径または任意の好適な直径を含む任意のサイズの直径を有し得る。特定の実施形態において、孔１３０のうちの少なくともいくつかは、他のものと異なるそれぞれの直径を有し得る。孔１３０は、過剰な冷却流体に対してベンチュリ効果を生成し得、上記で説明された工学的隙間１２６とともに、急冷チューブ１０２の動作中、過剰な冷却流体の除去を増加させ得る。ベンチュリ効果は、押出方向（矢印Ｂ）において９０度未満で配向された孔１３０を通して流動する冷却流体が、流体流１２０の運動エネルギーを使用して部分的な真空を作り出すときに、生じ得る。

【００２３】
前述のように、特定の実施形態において、エンドキャップは、急冷チューブ１０２のノズル１１４の端に提供され得る。例えば、図２は、エンドキャップ３５０を有する急冷チューブ３０２の斜視図を示す。エンドキャップ３５０は、ノズル３１４の角度付けられたチャネル（または、いくつかの実施形態においてはノズル３１４の角度付けられていないチャネル）が、エンドキャップ３５０内に位置付けられるように、ノズル３１４において位置付けられる。エンドキャップ３５０は、押出ダイの一部内に嵌合するように構造化され、押出の結果として発生させられた熱に耐えるように構造化され得る。図２はまた、内側壁３０４と外側壁３０６との間のチャネルにおける冷却流体の流れの方向を示す矢印Ｃとともに、急冷チューブ３０２の内側壁３０４および外側壁３０６を示す。冷却流体は、矢印Ｃの方向に沿って内側壁３０４と外側壁３０６との間を流動し、流体流３２０として、エンドキャップ３５０を出る。ノズル３１４およびエンドキャップ３５０は、収束流体流３２０として冷却流体を送達し、ここで、流体流３２０は、（矢印Ｃに沿う）流動方向において第１の直径から第２の直径に狭くなり、第２の直径は、第１の直径よりも小さい。特定の実施形態において、流体流３２０の形状は、押出ダイにおける切り欠きまたは陥凹（例えば、図１の押出ダイ２００における切り欠きまたは陥凹２２６）の形状と実質的に合致するかまたはそれを補完するように構成され得る。押出ダイにおいて形成された種々の切り欠きまたは陥凹は、図３を参照して、下記でさらに議論される。

【００２４】
図３は、特定の実施形態による急冷チューブノズル４００および押出ダイ４５０の概略図を示し、ここで、押出ダイ４５０は、それにおいて形成された切り欠きまたは陥凹４５２を含む。押出ダイ４５０は、プロファイル４５４を有し、そのプロファイルに沿って、ビレットが押出されることにより押出材を形成する。プロファイル４５４は、プロファイル４５４が押出材の外径を設定する点まで減少する進入直径４５５を有する。ラベル４５６によって示される点において、材料は、押出プロセスによって実質的にかつ完全に変形させられていて、押出材の外径ｄが設定されていて、材料は、ダイ４５０から押出される。特定の実施形態において、切り欠きまたは陥凹４５２が、押出ダイ４５０に形成され、急冷チューブ４０２のノズル４００からの冷却流体の送達のためのアクセスを可能にする。急冷チューブ４０２は、内側壁４０４と、外側壁４０６と、それらの間のチャネル４０８とを含み、そのチャネル４０８は、流体流動ライン４１０によって示される方向に沿って、ノズル４００を介して冷却流体を送達する。冷却流体は、ある角度で押出ダイ４５０内に形成された切り欠きまたは陥凹４５２と整列する角度αにおいて送達される。ノズル４００は、流動方向において、ノズルの出口における第１の直径から出口領域４５６に近接する第２の直径まで狭くなる収束流体流として冷却流体を送達し、第２の直径は、第１の直径よりも小さい。収束流体流は、したがって、押出ダイ４５０における切り欠きまたは陥凹４５２に実質的に合致する形状に形成される。押出ダイ４５０における切り欠きまたは陥凹４５２は、任意の好適な形状として形成され得る。冷却流体が急冷チューブ４０２のノズル４００から送達される角度は、押出ダイ４５０の切り欠きまたは陥凹４５２に合致するための任意の所望の適用角度αに調節され得るかまたは別様に改変され得ることが、理解される。

【００２５】
本開示の急冷チューブ１０２は、押出材が押出ダイを出る点に対しての、押出材の改良されたスプレー急冷を可能にする。上記で議論されたように、急冷チューブ（例えば、急冷チューブ１０２、３０２、４０２）は、押出ダイ（例えば、押出ダイ２００、４５０）の内において少なくとも部分的に延びるように構成される。特定の実施形態において、急冷チューブは、ダイバッカープレート２０６を約１５／１６インチ越えて、押出ダイ２００内に位置付けられるが、押出ダイ２００内の任意の位置が、使用され得る。本位置は、急冷チューブ（および押出物の表面）に対して角度付けられた冷却流体の流体流とともに、回転ダイから押出材の出口点（例えば、図１の出口領域２２８および図３の出口領域４５６）へと押出材にわたり流動する逆流流動パターン４１０において、押出物に衝突する

ように計算されている。特定の実施形態において、冷却流体は、例えば、押出ダイから約１／８インチ以内または出口点により近い距離を含む、押出ダイからの任意の所望の距離において、押出材に接触し得る。

【００２６】

本開示の急冷チューブ（例えば、図１の急冷チューブ１０２）は、任意の好適な、耐久性があって実質的に剛性の材料から形成され得、その材料は、（高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、および、ポリエチレンテレフタレートを含む）ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、使用済み樹脂、または、ポリラクチド等の生分解性ポリマーを含む任意の他の好適な成形用ポリマー等の種々のポリマー、鋼鉄、スズ、アルミニウム、銅、または、任意の他の好適な金属または合金を含む種々の金属、任意の他の好適な材料、または、それらの組み合わせを含むが、これらに限定されない。

【００２７】

本開示のエンドキャップ（例えば、図２のエンドキャップ３５０）は、好ましくは耐熱性である任意の好適な材料から形成され得、その材料は、種々のポリマー、鋼鉄、スズ、アルミニウム、銅、または、任意の好適な金属または合金を含む金属、任意の他の好適な材料、または、それらの組み合わせを含むが、これらに限定されない。

【００２８】

急冷チューブシステムの上記で説明および例証された実施形態の各々は、略丸形断面を有する急冷チューブを示すが、様々な形状のいずれかが、急冷チューブならびに急冷チューブの第１の壁および第２の壁を形成するために利用され得ることが、理解される。例えば、急冷チューブは、円形、楕円形、矩形、三角形、六角形、もしくは、任意の他の所望の形状、または、それらの組み合わせである断面積を有し得る。

【００２９】

前述は、単に、本開示の原理の例証であり、システム、デバイス、および、方法は、限定ではなく例証の目的のために提示される、説明されている実施形態以外によって実践されることができる。本明細書に開示されるシステム、デバイス、および、方法は、押出プレスシステムにおける使用のために示されるが、キャストロール、アップキャスティング、他の押出、および、他の製造手順を含むがこれらに限定されない他の製造プロセスにおいて使用されるように、システム、デバイス、および、方法に適用され得ることが、理解されるべきである。

【００３０】

変形例および改変が、本開示を精査した後に当業者に想起される。開示されている特徴は、（多数の従属の組み合わせおよび多数の従属の副次的組み合わせを含む）任意の組み合わせおよび副次的組み合わせにおいて実装され得、１つ以上の他の特徴が、本明細書で説明される。上記に説明または例証される種々の特徴（任意のそれらの構成要素を含む）は、他のシステムにおいて組み合わせられ得るかまたは統合され得る。さらに、特定の特徴は、省略されても、実装されなくてもよい。

【００３１】

変更、代用、および、改変の実施例は、当業者によって解明可能であり、本明細書に開示される情報の範囲から逸脱することなく行われ得る。本明細書に引用される全ての参考文献は、参照によってその全体において援用され、本願の一部を成す。

【図１】

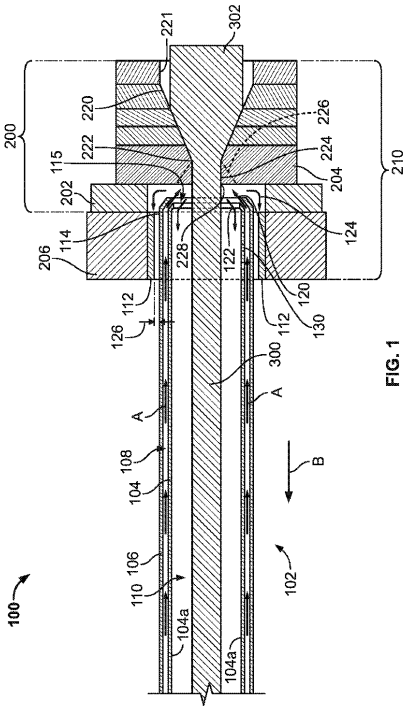

FIG. 1

【図２】

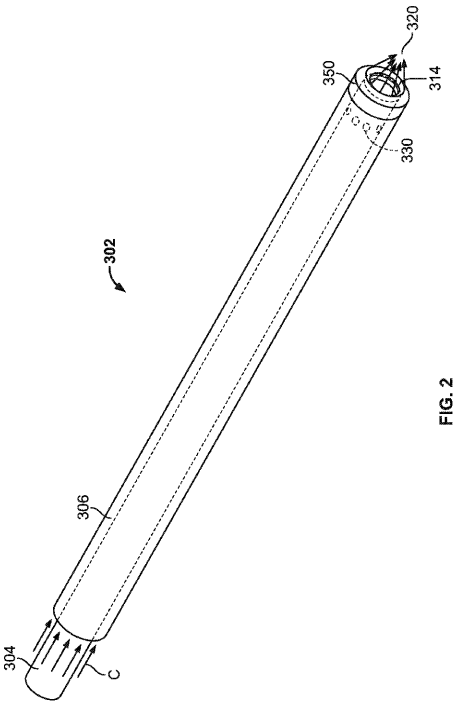

FIG. 2

【図３】

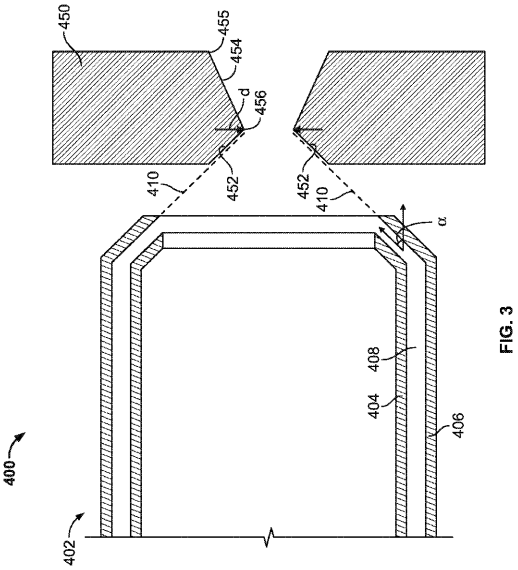

FIG. 3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2013/064585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C21D 1/62(2006.01)i, C21D 1/673(2006.01)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)
C21D 1/62; B29C 47/90; B29C 49/42; F25D 13/06; B29C 47/88; B29C 49/64; B29D 23/00; C21D 1/673

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models
Japanese utility models and applications for utility models

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: quenching, cooling, extrusion, angle, and channel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1999-0084470 A (KIM, YOUNG SU) 6 December 1999 See page 3, line 34 - page 4, line 2; and figures 2,3.	1-6,17-20,22-27
A	US 5178814 A (LEMOND, PHILLIP E.) 12 January 1993 See column 3, line 64 - column 6, line 11; and figures 2,3.	1-6,17-20,22-27
A	US 2010-0196643 A1 (DUGARD et al.) 5 August 2010 See paragraph [0010]; and figures 1,2.	1-6,17-20,22-27
A	US 6418732 B1 (KLANE et al.) 16 July 2002 See column 6, line 46 - column 7, line 47; and figures 1-3.	1-6,17-20,22-27
A	KR 10-2005-0047542 A (HUSKY INJECTION MOLDING SYSTEMS LTD.) 20 May 2005 See page 5, line 6 - page 6, line 6; and figures 2,3.	1-6,17-20,22-27

☐ 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
24 January 2014 (24.01.2014)	**24 January 2014 (24.01.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-472-7140

Authorized officer
SONG, Ho Keun
Telephone No. +82-42-481-5580

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2013/064585

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 9,15,30,36
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claims 9,15,30,36 are unclear, because they refer to multiple dependent claims which do not comply with PCT Rule 6.4(a).

3. ☒ Claims Nos.: 7,8,10-14,16,21,28,29,31-35,37
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required addtional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2013/064585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-1999-0084470 A	06/12/1999	KR 10-0294477 B1	17/04/2001
US 5178814 A	12/01/1993	EP 0536497 A2	14/04/1993
		EP 0536497 B1	11/01/1995
		JP 05-287606 A	02/11/1993
US 2010-0196643 A1	05/08/2010	EP 2117805 A2	18/11/2009
		FR 2911536 A1	25/07/2008
		JP 2010-516508 A	20/05/2010
		WO 2008-104649 A2	04/09/2008
		WO 2008-104649 A3	13/11/2008
US 6418732 B1	16/07/2002	AT 249328 T	15/09/2003
		EP 0857560 A1	12/08/1998
		EP 0857561 A1	12/08/1998
		EP 0857561 B1	10/09/2003
KR 10-2005-0047542 A	20/05/2005	AU 2003-269622 A1	08/04/2004
		AU 2003-269622 B2	07/09/2006
		CA 2493961 A1	01/04/2004
		CA 2493961 C	18/11/2008
		EP 1554106 A2	20/07/2005
		JP 2005-538869 A	22/12/2005
		JP 4368801 B2	18/11/2009
		TW 225002 A	11/12/2004
		TW 225002 B	11/12/2004
		US 2004-0056385 A1	25/03/2004
		US 2004-0058030 A1	25/03/2004
		US 2004-0258791 A1	23/12/2004
		US 2005-0186375 A1	25/08/2005
		US 6737007 B2	18/05/2004
		US 6916168 B2	12/07/2005
		US 6951453 B2	04/10/2005
		WO 2004-026561 A2	01/04/2004
		WO 2004-026561 A3	24/06/2004

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,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,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,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,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,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 230113332
弁護士 山本 健策
(72)発明者 スチュワート, チャールズ エル.
アメリカ合衆国 フロリダ ３２９３１, ココア ビーチ, アゼレア ドライブ ２８, エステート アドミニストレーター, ポール スチュワート 気付
(72)発明者 デニソン, マーク アール.
アメリカ合衆国 フロリダ ３２９４０, メルボルン, フォストリア ドライブ ９５３
(72)発明者 ウェッスナー, ロバート
アメリカ合衆国 フロリダ ３２９５３, メリット アイランド, アルテミス ブールバード ４２０

Ｆターム(参考) 4F207 AJ09 AR12 KA01 KA17 KK52 KK63 KK77 KM16