

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6051468号
(P6051468)

(45) 発行日 平成28年12月27日(2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日(2016.12.9)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 L 13/14 (2006.01)	F 1 6 L 13/14
F 1 6 J 15/10 (2006.01)	F 1 6 J 15/10
B 2 1 D 39/04 (2006.01)	F 1 6 J 15/10
F 1 6 L 17/02 (2006.01)	B 2 1 D 39/04
	F 1 6 L 17/02

請求項の数 20 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-550443 (P2014-550443)
(86) (22) 出願日	平成24年12月27日(2012.12.27)
(65) 公表番号	特表2015-513641 (P2015-513641A)
(43) 公表日	平成27年5月14日(2015.5.14)
(86) 國際出願番号	PCT/US2012/071723
(87) 國際公開番号	W02013/101878
(87) 國際公開日	平成25年7月4日(2013.7.4)
審査請求日	平成27年3月27日(2015.3.27)
(31) 優先権主張番号	13/714,002
(32) 優先日	平成24年12月13日(2012.12.13)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	61/580,993
(32) 優先日	平成23年12月28日(2011.12.28)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	516333746 アールエルエス エルエルシー R L S L L C アメリカ合衆国 ミズーリ シエルビーナ サウス ダグラス ストリート 101 101 S. Douglas Street, Shilohina, MO 63468, United States of America
(74) 代理人	100114890 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ ンハルト
(74) 代理人	100098501 弁理士 森田 拓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】冷却ラインセットフィッティングおよび冷却ラインを互いに接合するために冷却ラインセットフィッティングを使用する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィッティングであって、円筒状管部分と、隣接する環状のOリングチャネル部分とを形成する金属の管壁を備えており、該管壁は、前記円筒状管部分に沿った第1の壁厚と、前記Oリングチャネル部分の少なくとも一部分に沿った第2の壁厚とを有し、該第2の壁厚は、前記第1の壁厚よりも小さく、前記円筒状管部分および前記Oリングチャネル部分は、管の円筒状端部が前記フィッティングに挿入されたときに前記管の前記円筒状端部を包囲するように構成および適応されており、

前記管壁は、前記円筒状管部分に対して半径方向外方へ突出しておりかつ前記Oリングチャネル部分とは反対側で前記円筒状管部分に隣接している拡開部分をさらに形成しており、前記管壁は、前記Oリングチャネル部分において、隣接する前記円筒状管部分に対して半径方向外方へ突出しており、前記管壁は、これにより、前記円筒状管部分の適切な位置において圧着工具を位置決めするための位置決めクレイドルを形成している、ことを特徴とする、フィッティング。

【請求項 2】

前記管壁は、銅を含む、請求項1記載のフィッティング。

【請求項 3】

前記管壁は、0.005mm～0.070mmの結晶粒度に焼きなましされている、請求項2記載のフィッティング。

【請求項 4】

10

20

前記管壁は、0.015mm～0.035mmの結晶粒度に焼きなましされている、請求項3記載のフィッティング。

【請求項5】

前記第2の壁厚は、前記第1の壁厚の82%未満である、請求項1記載のフィッティング。

【請求項6】

前記管壁の前記Oリングチャネル部分と係合しあつ該Oリングチャネル部分によって包囲されている弾性のOリングをさらに備える、請求項1記載のフィッティング。

【請求項7】

前記管壁の前記Oリングチャネル部分に形成された、成形されたガスケットをさらに備える、請求項1記載のフィッティング。 10

【請求項8】

前記管壁は、前記円筒状管部分に対して半径方向内方へ突出した挿入ストップをさらに形成しており、前記管壁の前記Oリングチャネル部分は、前記挿入ストップと前記円筒状管部分との間に位置している、請求項1記載のフィッティング。

【請求項9】

前記管壁は、銅から形成されておりかつ0.005mm～0.070mmの結晶粒度に焼きなましされており、前記第2の壁厚は、前記第1の壁厚の82%未満であり、前記管壁は、前記円筒状管部分に対して半径方向内方へ突出した挿入ストップをさらに形成しており、前記管壁の前記Oリングチャネル部分は、前記挿入ストップと前記円筒状管部分との間に配置されており、前記管壁は、前記Oリングチャネル部分において、隣接する前記円筒状管部分に対して半径方向外方へ突出しており、前記管壁は、前記円筒状管部分に対して半径方向外方へ突出しておりかつ前記Oリングチャネル部分とは反対側で前記円筒状管部分に隣接している拡開部分をさらに形成している、請求項1記載のフィッティング。 20

【請求項10】

前記円筒状管部分および前記Oリングチャネル部分は、前記フィッティングの第1の軸方向半分に形成されており、前記フィッティングは、前記第1の軸方向半分の鏡像である、前記管壁によって形成された第2の軸方向半分を有する、請求項1記載のフィッティング。

【請求項11】

前記管壁は、前記円筒状管部分に対して半径方向内方へ突出しておりかつ前記フィッティングの前記第1の軸方向半分と前記第2の軸方向半分との間で中央に位置決めされた挿入ストップをさらに形成している、請求項10記載のフィッティング。 30

【請求項12】

前記管壁は、銅を含み、耐食性コーティングを有する、請求項1記載のフィッティング。

【請求項13】

前記円筒状管部分は銅を含む、請求項1記載のフィッティングを形成する方法。

【請求項14】

請求項13記載の方法で、前記フィッティングを形成し、その後、前記管壁を0.005mm～0.070mmの結晶粒度に焼きなましするステップを含む、方法。 40

【請求項15】

請求項13記載の方法で、前記フィッティングを形成し、その後、前記管壁を0.015mm～0.035mmの結晶粒度に焼きなましするステップを含む、方法。

【請求項16】

管結合部を形成する方法において、前記方法は、

1本の金属の管をフィッティングに挿入するステップであって、該フィッティングは、円筒状管部分と、隣接する環状のOリングチャネル部分とを形成する金属の管壁を有してあり、該管壁は、前記円筒状管部分に沿った第1の壁厚と、前記Oリングチャネル部分の少なくとも一部分に沿った第2の壁厚とを有し、該第2の壁厚は、前記第1の壁厚よりも

小さく、前記フィッティングは、前記管壁の前記Oリングチャネル部分と係合しかつ該Oリングチャネル部分によって包囲されている弾性のOリングをさらに有し、前記1本の金属の管は円筒状端部を有し、前記フィッティングへの1本の金属の管の挿入は、前記Oリングが前記1本の金属の管の前記円筒状端部と前記フィッティングの前記Oリングチャネル部分との間で半径方向に圧縮されながら、前記フィッティングの前記円筒状管部分および前記Oリングチャネル部分が、前記1本の金属の管の前記円筒状端部を包囲するように生じる、ステップと、

その後、前記フィッティングと前記1本の金属の管とがインターロックされるように前記フィッティングの前記円筒状管部分と前記1本の金属の管の前記円筒状端部とを非弾性的に変形させるような形式で、前記フィッティングの前記円筒状管部分を半径方向内方へ圧着するステップであって、前記圧着はまた、前記Oリングを前記1本の金属の管の前記円筒状端部と前記フィッティングの前記Oリングチャネル部分との間でさらに圧縮するような形式で、前記フィッティングの前記Oリングチャネル部分を非弾性的に変形させることを含む、ステップと

を含み、

前記管壁は、前記円筒状管部分に対して半径方向外方へ突出しておりかつ前記Oリングチャネル部分とは反対側で前記円筒状管部分に隣接している拡開部分をさらに形成しており、前記管壁は、前記Oリングチャネル部分において、隣接する前記円筒状管部分に対して半径方向外方へ突出しており、前記圧着は、該圧着の間に軸方向で前記Oリングチャネル部分と前記拡開部分との間に配置される圧着工具を使用して行われる、

ことを特徴とする、管結合部を形成する方法。

【請求項17】

前記フィッティングの前記管壁は、前記円筒状管部分に対して半径方向内方へ突出した挿入ストッパをさらに形成しており、前記管壁の前記Oリングチャネル部分は、前記挿入ストッパと前記フィッティングの前記円筒状管部分との間に位置しており、前記フィッティングへの前記1本の金属の管の挿入は、前記フィッティングの前記挿入ストッパが前記フィッティングへの前記1本の金属の管のさらなる挿入を阻止するまで前記フィッティングへ前記1本の金属の管を次第に挿入することを含む、請求項16記載の方法。

【請求項18】

前記圧着は、前記フィッティングの前記円筒状管部分と、前記1本の金属の管の円筒状端部とに、少なくとも2つの環状の半径方向凹所を形成する、請求項16記載の方法。

【請求項19】

前記フィッティングへ前記1本の金属の管を挿入する前に前記フィッティングの前記金属の管壁の内面に硬化性の液体のシーラントを配置することをさらに含む、請求項16記載の方法。

【請求項20】

前記圧着は、前記Oリングチャネル部分が変形するよりも大きく前記フィッティングの前記円筒状管部分を非弾性的に半径方向に変形させる、請求項16記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願とのクロスリファレンス

本願は、引用によりその全体が本明細書に組み込まれる、2012年3月9日に出願された仮特許出願第61/609039号明細書、および2011年12月28日に出願された仮特許出願第61/580993号明細書の出願日の利益を請求する。

【0002】

連邦政府による資金提供を受けた研究開発の記載

該当なし。

【0003】

付録

10

20

30

40

50

該当なし。

【0004】

発明の背景

発明の分野

本発明は、屋内および屋外のH V A Cにラインセットを取り付け、冷却構成部材を接合するためのフィッティングに関する。特に、本発明は、2つの慣用の管端部を互いに取り付けるために使用することができるフィッティングを圧着することに関する。圧着フィッティングは、(H V A C およびその他の高圧冷却システムにおける管などの) 著しい圧力下にある管を封止して接続するように特別に適応および構成されている。

【0005】

10

一般的な背景

冷却システムにおいて銅、アルミニウムまたはその他のかなり可鍛性の管を利用するこれが一般的な慣習である。幾つかのこののような管(特に銅管)を接合するために慣用のはんだ付け技術を使用することができますが、はんだ付けまたはろう付けは欠点を有する恐れがある。例えば、はんだ付け／ろう付けは、通常、トーチの使用を伴うが、このトーチは固有の火災リスクを生じる。建築物において高圧管が接合される必要があり、このような建築物が公共に開放されているような状況では、これは問題となるまたは禁じられる恐れがある。加えて、アルミニウムをはんだ付け／ろう付けすることは、可能であるが、困難であり、冷却およびH V A C ラインを接合するためには実用的でないと一般的に考えられている。さらに、設置者が、(例えば、熱を加えながら管に窒素などのバージガスを流過させることによって)このような酸化を回避するための附加的なステップを採用しないかぎり、ろう付け／はんだ付け作業からの熱は、しばしば、このような管の内面において酸化を生ぜしめる。

20

【0006】

管端部を接合するための圧着フィッティングの使用は、低圧用途におけるはんだ付け／ろう付けの公知の代替手段である。様々な状況において様々なタイプの管を接合するため多くの中間接続技術が使用されてきたが、冷却およびH V A C ラインに関連した比較的高い圧力は、漏れなし接続を達成することを困難にする。さらに、多くの高圧接続部では、このような圧着フィッティングは、圧力によって誘発される軸方向引張荷重を支持しなければならない。このような軸方向荷重および内部圧力は、管端部を変形させ、圧着フィッティングから分離させる恐れがある。このような分離は、管がかなり可鍛性である場合には防止することが特に困難である。

30

【0007】

発明の概要

本発明による圧着フィッティングは、接合される2つの管の向かい合った端縁部上を摺動するスリープフィッティングを有する。概して、各スリープフィッティングは、フィッティングの端部から間隔を置いて配置された一対の内部Oリングチャネルを有する。Oリングチャネルはそれぞれ、弾性のOリングを収容するように適応および構成されており、Oリングは、高圧シールを形成するように、2つの管のそれぞれ1つの端縁部に当て付けて変形する。各スリープは、フィッティングの端部の間の中央に形成された内側突出部を有していてもよい。内側突出部は、管の端縁部をフィッティング内へどれだけ挿入することができるかを制限する“ストップ”として機能する。Oリングの外側のフィッティングの端縁部は、半径方向内方へ圧着され、これにより、フィッティングに挿入された管に沿って変形するように構成および適応されている。この変形は、フィッティングと管との間のインターロックジオメトリを形成し、管がフィッティングから引き出されることを防止する。本発明のフィッティングを使用して形成された結合の引抜強度は、フィッティングの圧着領域における付加的な塑性変形を生じる形式でフィッティングを圧着することによって高めることができる。塑性変形作業は、フィッティングの圧着された領域を硬化させ、これにより、フィッティングのこのようないくつかの領域を圧着後により可鍛性でなくする。望まれるならば、インターロックジオメトリの範囲を増大させるためにフィッティングの

40

50

端部における圧着作業の間に複数の圧着バンドを形成することができる。

【0008】

加えて、本発明による圧着フィッティングは、フィッティングが、別の管の端部を収容するように適応されている管の一体的かつ一体構造の部分であるような形式で管の端部から形成することができる。

【0009】

本発明の別の特徴は以下の詳細な説明および図面に示されている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1(a)、図1(b)および図1(c)は、本発明による圧着フィッティングの1つの実施の形態の形成の様々な段階の(中心軸線に対して平行な)断面図を示している。

10

【図2】図2(a)、図2(b)、図2(c)および図2(d)は、本発明による圧着フィッティングの別の実施の形態の、図1(a)、図1(b)および図1(c)のものと同じ断面図を示している。

【図3】図3(a)および図3(b)は、図1(c)に示されたフィッティングを圧着する方法の軸方向断面図および横断面図である。

【図4】図4(a)および図4(b)は、図1(c)に示されたフィッティングを圧着する別の方法の軸方向断面図および横断面図である。

【図5】図5(a)および図5(b)は、図1(c)に示されたフィッティングを圧着するさらに別の方法の横断面図を示している。

20

【図6】本発明による管継手の斜視図を示している。

【図7】本発明によるフィッティングを圧着するために使用することができるツー・ジョー圧着工具を示している。

【図8】フィッティングの圧着された領域の加工物硬化を高めるように構成された溝を有する圧着工具のジョーの詳細図を示している。

【図9】本発明によるフィッティングを圧着するために使用されるツー・ジョー圧着工具を示している。

【図10】溝を有さない圧着工具のジョーの詳細図を示している。

【図11】図10に示された圧着工具を使用して形成された本発明による管継手の斜視図を示している。

30

【図12】圧着が行われた後の、本発明による圧着フィッティングの別の実施の形態の断面図を示している。

【図13】圧着後の本発明による圧着フィッティングの断面図を示しており、フィッティングは、フィッティングの互いに反対側の端部のそれぞれにおいて二重圧着を形成する折一的な圧着形式によって圧着されている。

【図14】本発明によるさらに別の圧着フィッティングの断面図を示しており、フィッティングの壁部は不均一な壁厚を有する。

【図15】図14に示されたフィッティングを有する圧着された管継手アセンブリの断面図を示している。

40

【図16】図16に示されたフィッティングが、フィッティングの各端部における複数のOリングチャネル部分を有することを除き、図14に示されたフィッティングと同じフィッティングの断面図を示している。

【図17】本発明による圧着フィッティングのさらに別の実施の形態の正面図を示しており、フィッティングの壁部は不均一な壁厚を有しており、圧着フィッティングの端部は外方へ拡開している。

【図18】図17に示されたフィッティングの平面図を示している。

【図19】図18に示された線19-19に沿って見た、図17および図18に示されたフィッティングの断面図を示している。

【図20】図17～図19に示されたフィッティングの右側の図を示している。

50

【図21】図17～図20に示されたフィッティングの斜視図を示しており、その前側、上側および右側を示している。

【0011】

明細書及び図面における参照符号は対応する物を示している。

【0012】

詳細な説明

本発明による圧着フィッティングの1つの実施の形態は、図1(c)に示されている。図1(a)に示したように、圧着フィッティング20は好適には管22の直線的な部分から形成される。2つの内部Oリングチャネル24は、好適には管部分の互いに反対側の端部26の中間で管部分20にハイドロフォーミングされる。これは、管部分22の外側に2つの環状の突出部28をも形成する。環状の凹所30も、好適には管部分の反対側の互いに反対側の端部26とOリングチャネル24との間の中央で管部分20の外側にハイドロフォーミングされる。これは、内部環状突出部31を形成する。弾性のOリング32は、Oリングチャネル24に嵌合させられ、管部分22の主内面34から半径方向内方へ突出している。好適には、Oリングは、圧着フィッティングが使用されるシステムにおける特定の流体と化学的に適合するポリマ材料から形成されている。Oリング32の代わりに、(例えば熱可塑性材料またはその他の硬化性材料によって)フィッティング内にガスケットを成形することができる。管部分22の主内面34は、好適には、圧着フィッティング20が接合するように構成されている管の外径と同じかまたはそれよりも僅かに大きな直径を有する。0.032インチ(0.81mm)の壁厚を有する0.5インチ(1.27cm)の管を接合するためには、管部分22は、好適には、約0.060インチ(1.524mm)の壁厚を有する。2つの環状突出部28の間に位置する圧着フィッティング20の部分の壁厚は、2つの環状突出部の外側の圧着フィッティングの部分の壁厚よりも薄くすることができ、これにより、圧着フィッティング20の性能に不都合な影響なく材料を節約することができる。
10
20

【0013】

本発明による圧着フィッティングの別の実施の形態は、図2(d)に示されている。この圧着フィッティング20'も好適にはハイドロフォーミングされている。圧着フィッティング20'は好適には、この圧着フィッティング20'が接合するように構成された管の直径よりも僅かに小さな直径を有する、図2(a)に示したような管22'の直線的な部分から形成されている。図2(b)に示したように、管部分22'の互いに反対側の端縁部36は、圧着フィッティング20'が接合するように構成されている管の外径と等しいかまたは僅かにのみ大きな内径を有するように半径方向外方へ拡開させられる。管部分22'の中央部分38は拡開させられず、元の直径のままである。図2(c)に示したように、2つの内部Oリングチャネル24'は、好適には管部分の互いに反対側の端部26'の中間で管部分20'に形成される。上述した他の実施の形態のように、これは、管部分22'の外側に2つの環状突出部28をも形成する。図2(d)に示したように、弾性のOリング32'は、Oリングチャネル24'に嵌合させられ、管部分22'の端縁部36から半径方向内方へ突出し、圧着フィッティング20'の形成を完了する。好適には、Oリングはポリマ材料から形成されている。同様に、Oリング32'の代わりに、ガスケットをフィッティング内に成形することができる。
30
40

【0014】

フィッティングをハイドロフォーミングするのではなく、代替的に、圧着フィッティングを、2分の1インチ(1.27cm)よりも大きな管サイズのために旋削することができ、小さな直径の管を内部でロール成形することに関連した困難さにより、より小さな圧着フィッティングを、2分の1インチ(1.27cm)よりも小さな管サイズのために据え込み鍛造を利用して形成することができる(もちろん、より大きな直径の管も据え込み鍛造することができ、困難であるが、より小さな直径の管をロール成形することができる)。

【0015】

50

上述の圧着フィッティング 20, 20' の両実施の形態は同様の形式で利用される。これにより、第 1 の説明された圧着フィッティング 20 の使用のみがここでは説明される。しかしながら、第 2 の説明された圧着フィッティング 20' の中央部分 38 は、第 1 の説明された圧着フィッティング 20 の内部環状突出部 31 と同じ目的のために機能する。

【0016】

圧着フィッティング 20 は、圧着フィッティングに接合される管 40 のうちの少なくとも 1 つを最初に挿入することによって管を接合するために使用される。各管 40 は、管よりも小さな直径を有する内部管状突出部 31 によって、圧着フィッティング 20 内へどれだけ挿入することができるかが制限される。これは、2 つの管 40 の間の中間点が圧着フィッティング 20 のいずれかの側へ偏らないことを保証する。また、これにより、O リング 32 は半径方向外方へ圧縮し、管 40 の外面および O リングチャネル 24 に環状の圧縮圧力を加え、これにより圧力シールを形成する。次いで、圧着フィッティング 20 を、様々な圧着工具および方法のうちのいずれかを用いて管 40 に圧着することができる。1 つの方法が図 3 (a) に概略的に示されている。この方法は、少なくとも 3 つのダイ 42 を圧着フィッティングのそれぞれの端部 26 に隣接しておよび環状突出部 28 の外側で圧着フィッティング 20 の外面に対して半径方向内方へ押し付ける圧着工具を含む。ダイ 42 の間の間隙 44 は、ダイによって圧着フィッティング 20 に加えられた圧力下で圧着フィッティング 20 が局所的に変形するときに圧着フィッティング 20 からの材料が流れ込むための空間を提供している(図 3 (a) および図 3 (b) 参照)。圧着させられる圧着フィッティング 20 の部分は、ダイ 42 の間の管 40 をも均一にかつ半径方向内方へ塑性変形させる形式で、半径方向内方へ塑性変形する。圧着フィッティング 20 の周面に沿った均一な圧縮は、挿入された管が圧潰するまたは折れ曲がることを防止する。圧潰または折れ曲がりは漏れ通路を生じる恐れがある。したがって、圧着フィッティング 20 とインターロックされる管 40 に外側凹所 46 が形成される。これは、管 40 と圧着フィッティング 20 との間に引張荷重が加えられたときに管 40 が圧着フィッティング 20 から軸方向に分離することを防止する。圧着フィッティング 20 が変形するときに圧着フィッティング 20 からの材料が流れ込むための間隙 44 を提供することによって、そうでない場合に生じるよりも多くの圧着フィッティングの局所的な変形が生じる。より大きな変形はより多くの加工物硬化を生ぜしめ、これにより、圧着フィッティング 20 に優れた引抜強度を提供する。圧着フィッティング 20 の両側が管 40 に取り付けられると、圧着された継手 48 (図 6 参照) が完成し、使用に供することができる。

【0017】

圧着フィッティング 20 を圧着する別の方法は、作動においてコンパウンドボルトカッタと類似の 2 ジョー圧着工具 50 (図 7 に示されている) を利用する。図 8 に示したように、2 ジョークリンパ 50 のジョー 52 に波形の突出部 54 および凹所 56 を設けることができる。凹所 56 は、上述の圧着方法におけるダイ 42 の間の間隙のように作用する。これに代えて、図 4 (a)、図 4 (b) および図 9 ~ 図 11 に示したように、2 ジョー圧着工具 50' のジョー 52' は滑らかであることができ、これにより、圧着後、圧着フィッティング 20 の変形された部分はほぼ完全な環状のリングを形成する。

【0018】

圧着フィッティング 20 を圧着するために、さらに別のタイプの圧着法を使用することができる。例えば、図 5 (a) に示したように、2 ジョー圧着工具 50'' の 2 つのジョー 52'' を、圧着フィッティング 20 の環状突出部 28 のうちのいずれか一方にまたがるように輪郭づけることができる。好適には、突出部の外側の主要な圧着ほどではないが、環状突出部 28 にまたがるジョー 52'' の部分は、環状突出部 28 に接触して環状突出部 28 を圧着するように構成することができる。これは、それぞれの O リング 32 をさらに圧縮することができ、より大きな圧力封止能力を提供する。加えて、環状突出部 28 にまたがることにより、環状突出部は、圧着プロセスの間に圧着工具が圧着フィッティング 20 に適切に位置決めされることを保証するように位置決め機構として機能することができる。ジョー 52'' の輪郭は、圧着フィッティング 20 の環状突出部 28 にまたがる

10

20

30

40

50

ように構成および適応されたジョーの部分にすぐ隣接した環状凹所 58 を有してもよい。図 5 (b) に示したように、これは環状ギャップ 60 を形成し、圧着フィッティング 20 と、圧着フィッティング 20 に挿入されたそれぞれの管 40 において、認めうるほどのインターロックする環状段部 62 がさらに形成されることを保証し、これにより、継手が高い引抜強度をさらに有することを保証する。

【 0019 】

圧着継手のさらに別の実施の形態が図 12 に示されている。2つの管を取り付けるために使用される別個の構成部材ではなく、この継手の圧着フィッティング 70 は、第 1 の管 72 の端部、または、冷却または H V A C 構成部材に結合されたスタブアウトに形成されている。第 1 の管 72 は、継手を形成する第 2 の管 74 のものと等しい直径および厚さを有してもよい。したがって、第 1 の管 72 は、圧着フィッティングを形成するように(図示したように)拡開させられてもよい。しかしながら、第 1 の管 72 は、単に、第 2 の管 74 の外径よりも僅かに大きな内径を有することもできる。もちろん、この圧着フィッティング 70 は、第 1 の管 72 と一緒に形成されているので、1つの圧着部 76 のみを必要とする。上述の他の圧着フィッティングと同様に、この圧着フィッティング 70 も、O リングチャネルの形成により生じる環状突出部 78 を有し、これは、O リング 80 からの空間を提供する。圧着部 76 自体は、上述の方法のうちのいずれかによって形成することができる。加えて、図示したように、圧着フィッティング 70 は、圧着フィッティング 70 が第 1 の管 72 の残りの壁厚よりも大きな壁厚を有するように形成することができる。

10

【 0020 】

図 13 は、図 1 に示したフィッティングと同様のフィッティング 82 を有する継手を示している。フィッティング 82 は、代替的な方法を用いて圧着されている。この方法は、フィッティングの互いに反対側の端部のそれれにおいて、2つの間隔を置いて配置された環状凹所 84 を形成する。フィッティング 82 のいずれかの任意の端部における凹所 84 の対は、圧着工具を2回使用することによって別々に形成することができる。これに代えて、フィッティングのいずれかの任意の端部における凹所の対を、1つではなく2つの環状凹所を形成するように構成および適応された1つの圧着工具を用いて同時に形成することができる。この方法は、圧着フィッティング 82 と、圧着フィッティングによって接合された管 86 との間のインターロックジオメトリにおいて付加的な波形を形成する。幾つかの場合、これらの付加的な波形は、最大張力を増大させ、この最大張力を一方の管 86 から他方の管へ継手を介して引き渡すことができる。もちろん、このような二重の環状凹所は、接合プロセスの間に、ここに開示された圧着フィッティングのうちのいずれにも形成することもできる。

20

【 0021 】

図 14 は、さらに別のフィッティング 90 を示している。このフィッティング 90 は、厚さが変化する管壁 92 を有する。管壁 92 は、互いに反対側の端部のそれれにおいて、円筒状管部分 94 と、隣接する環状の O リングチャネル部分 96 とを形成している。円筒状の各管部分 94 は、圧着されるように構成されている(後述する)。管壁 92 は、円筒状管部分 94 に沿った第 1 の厚さと、O リングチャネル部分 96 に沿った第 2 のより薄い壁厚とを有する(厚さはこのような領域の平均壁厚である)。第 2 の壁厚は、好適には第 1 の壁厚の 82 % 未満である。フィッティング 90 の各 O リングチャネル部分 96 は、隣接する円筒状管部分 94 に対して半径方向外方へ突出している。管壁 92 は、環状の位置決め突出部 98 も形成しており、位置決め突出部 98 は、それぞれ各 O リングチャネル部分 96 とは反対側で円筒状管部分 94 のそれれ 1 つに隣接している。好適には、位置決め突出部 98 は、フィッティング 90 の互いに反対側の末端部に配置されている。管壁 92 は、さらに、円筒状管部分 94 に対して半径方向内方へ突出した環状の挿入ストップ 100 を形成している。環状の挿入ストップ 100 は、好適には、フィッティング 90 の互いに反対側の端部の間の中央に位置決めされており、以下で説明するように、フィッティングの各端部への管の挿入が過剰または不十分になることを防止するように機能する。

30

40

50

管壁 9 2 は、好適には、上述の技術のうちのいずれかを用いて銅から形成されている。フィッティング 9 0 の管壁 9 2 が製造された後、好適には 0 . 0 0 5 ~ 0 . 0 7 0 mm の結晶粒度、より好適には 0 . 0 1 5 ~ 0 . 0 3 5 mm の結晶粒度に焼きなましされる。

【 0 0 2 2 】

2 つの管を接合するためにフィッティング 9 0 を使用する前に、弾性の O リング 1 0 2 が O リングチャネル部分 9 6 のそれぞれに位置決めされる。O リング 1 0 2 が配置されると、管の端部が挿入ストッパ 1 0 0 に係合するまで管の端部をフィッティングの一方の端部に挿入することによってフィッティング 9 0 を管 1 0 4 に接合することができる。挿入ストッパ 1 0 0 は、フィッティング内への管のさらなる挿入を阻止し、管 1 0 4 の端部がそれぞれの O リングを通過して挿入されたことを保証する。¹⁰ フィッティング 9 0 内への管 1 0 4 の端部の挿入は、それぞれの O リング 1 0 2 を管とフィッティングの O リングチャネル部分 9 6 との間で半径方向に圧縮する。次いで、好適にはクリンパを使用することによってアセンブリを圧着することができ、クリンパは、(図 1 5 に示したように) アセンブリに半径方向に複数の環状変形部 1 0 6 を形成する。好適には、クリンパは、フィッティング 9 0 の O リングチャネル部分 9 6 によって形成された環状突出部と、それぞれの位置決め突出部 9 8 との間に隙間なく嵌合するように寸法決めされており、これにより、環状変形部 1 0 6 の適切な位置決めが保証される。環状変形部 1 0 6 は、フィッティング 9 0 の円筒状管部分 9 4 の環状バンドと、管 1 0 4 の隣接する環状バンドとを半径方向内方へ塑性的に / 非弾性的に変形させ、これにより、2 つの構成部材の間にインターロックジオメトリを形成する。インターロックジオメトリは、2 つの構成部材の間に引張荷重が存在するときに管 1 0 4 がフィッティング 9 0 から解離することを防止する。圧着作業は、環状変形部 1 0 6 においてフィッティング 9 0 および管 1 0 4 の銅を硬化させ、これにより、インターロックジオメトリの強度を高める。管壁の円筒状管部分 9 4 の厚さに対する管壁 9 2 の O リングチャネル部分 9 6 の減じられた厚さにより、圧着プロセスは、環状変形部 1 0 6 ほど顕著でないとしても、管壁の O リングチャネル部分をも半径方向内方へ塑性変形させる。これは、さらに、フィッティング 9 0 と、フィッティング 9 0 に挿入された管 1 0 4 との間における O リング 1 0 2 のさらなる半径方向圧縮を生じる。²⁰ 次いで、このプロセスは、別の管 1 0 4 をフィッティング 9 0 の反対側の端部に取り付けるために繰り返すことができる。アセンブリを内部で加圧するために、フィッティング 9 0 はしばしば軸方向で張力が加えられ、これは、管壁 9 2 の O リングチャネル部分 9 6 に沿ったフィッティング 9 0 の減じられた厚さにより、O リングチャネル部分を、O リングチャネル部分 9 6 におけるより薄い壁部の領域において僅かに伸張させ、それ自体は、O リングチャネル部分 9 6 の頂点における領域を部分的に半径方向に圧潰させる。これは、フィッティング 9 2 と、フィッティング 9 2 に挿入された管 1 0 4 の端部との間で O リング 1 0 2 をさらに圧縮させ、これにより、圧力を保持するための能力を高める。フィッティング 9 0 の焼きなましされる条件は、これが生じる程度に影響することが認められるべきである。³⁰

【 0 0 2 3 】

図 1 6 は、その管壁 9 2 ' がフィッティングの各端部において複数の O リングチャネル部分 9 6 ' を有することを除き、図 1 4 に示されたフィッティング 9 0 と同じフィッティング 9 0 ' を示している。したがって、このフィッティング 9 0 ' は、フィッティングの各端部において複数の O リングを収容するように構成されている。外側 O リングチャネル部分 9 6 ' とは異なり、内側 O リングチャネル部分は圧着プロセス中に塑性変形しない。⁴⁰ しかしながら、外側 O リングチャネル部分 9 6 ' とは異なり、内側 O リングチャネル部分 9 6 ' は、フィッティング 9 0 ' の隣接する部分よりも薄く、フィッティングが圧力を受けて軸方向に拡張しようとするときに、部分的に圧潰する。

【 0 0 2 4 】

図 1 4 に示されたフィッティング 9 0 または図 1 6 に示されたフィッティング 9 0 ' の半分の構成を、冷却、 H V A C またはその他の流体構成部材に接続された長い管またはスタブアウトの一體部分として形成することができる事が認められるべきである。すなわち、上述のフィッティングの態様は、2 つの別個の管を収容するように構成されたフィッティング 9 0 ' の構成部材を、冷却、 H V A C またはその他の流体構成部材に接続された長い管またはスタブアウトの一體部分として形成することができる事が認められるべきである。⁵⁰

ティングに限定される必要はない。

【0025】

本発明によるさらに別の圧着フィッティングが、図17～図21に示されている。この圧着フィッティング110は、形状および機能において、図14に示されたフィッティング90と同じであり、幾つかの例外のみを有する。図14に示された圧着フィッティングとは異なり、図17～図21に示された圧着フィッティングは、環状の位置決め突出部98ではなく、互いに反対側の端部に隣接して拡開部分112を有する。加えて、図17～図21に示されたフィッティング110は、図14に示されたフィッティング90の環状挿入ストップ100ではなく、ディンプル挿入ストップ114を有する。フィッティング110の拡開部分112は、好適には、フィッティングの中心線から30～40度の角度10、より好適には約37度の角度で外方へ拡開している。図14に示されたフィッティング90の環状の位置決め突出部98と同様に、フィッティング110の拡開部分112は、フィッティングが適切な位置において圧着されることを保証するために、クリンパが、フィッティング110のOリングチャネル部分116によって形成された環状突出部と、それぞれの拡開部分112との間に隙間なく嵌合するように、位置決めされている。拡開部分112は、フィッティングが落下した際にフィッティング110を損傷から保護するためにも機能する。フィッティング110が落下すると、拡開部分112が衝撃を受けやすく、その結果、フィッティングの機能に不利に影響することなく、変形してもよい。さらに、フィッティング110の拡開部分112は、フィッティングへの管端部の挿入も容易にする。フィッティング110のディンプル挿入ストップ114は、図14に示されたフィッティング90の環状挿入ストップ100と同じ目的のために機能するが、より簡単にフィッティングに形成されることが分かった。好適には、180度離れて配置された2つのディンプル挿入ストップ114が設けられているが、1つだけを含むあらゆる数も十分である。図14に示された圧着フィッティング90と同様に、図17～図21に示された圧着フィッティング110は、好適には、焼きなましされた銅から形成されており、圧着されたときに加工物は局所的に硬化する。圧着フィッティングは、ここで説明された様々なその他のフィッティングを参照して上記で説明したように1つ以上の管に圧着することができる。

【0026】

上述のフィッティングのうちのいずれかによって、1つまたは複数の管をフィッティングに挿入する前に、Loctite^(R)などのシーラントをフィッティングの内面に塗布することができる。管端部が、シーラントを有するフィッティングに挿入されると、管端部がOリングを半径方向に圧縮させながら、シーラントはフィッティングの軸方向端部に向かって軸方向外向きに押し出される。フィッティングが圧着されるときにシーラントはさらに外向きに押し出される。シーラントは、フィッティング対管の継手の封止能力をさらに高める。

【0027】

(特に銅フィッティングがアルミニウム管などの非銅管に取り付けられる場合において)異種金属腐食を防止することを助けるために、上述のフィッティングのうちのいずれかに耐食性コーティング(例えばすず、ニッケル、塗料、ポリマ)を塗布することもできる。

【0028】

前記のことを考慮して、本発明は、冷却ラインセットにおいて管を接合する従来の方法に関連した様々な欠点を克服することが認められるべきである。本発明による圧着フィッティング、およびそれを用いて利用される方法は、2100ポンド每平方インチ(14.5 MPa)を超える内部圧力に耐えることができる継手を形成することができる。

【0029】

発明の範囲から逸脱することなく、ここで説明及び例示された構成及び方法において様々な変更をなし得るので、前記説明に含まれた又は添付の図面に示された全ての事項は、限定するものではなく例示的であると解されることが意図されている。例えば、上述の方50

法のうちの幾つかは、圧着フィッティングの各端部に隣接した環状部分の周囲に1つの主圧着部を形成するが、圧着フィッティングと管との間の付加的なインターロックジオメトリを提供し、これにより、継手の引抜強度を高めるために、圧着フィッティングの各端部に隣接した、間隔を置いて配置された複数の環状部分の周囲に複数の圧着部を形成することができる。これは、複数の圧着部を同時に形成するように構成されたツー・ジョー圧着工具を使用して一回の動作で行うことができる。加えて、ここで説明されたフィッティングは同軸的に2つの管を接合するように構成されているが、本発明によるフィッティングは、45度または90度などの様々なその他の角度で管を接合するように構成されるよう10にL字継手または曲り継手を有することができる。同様に、本発明によるフィッティングは、T字形フィッティングおよび/または径違い継手であることができる。さらに、本発明による圧着フィッティングは好適には焼きなましされた状態で形成されているが、そうである必要はない。つまり、本発明の広さ及び範囲は、上述の典型的な実施の形態によって限定されるべきではなく、ここに添付された以下の請求項及びそれらの均等物に従ってのみ規定されるべきである。

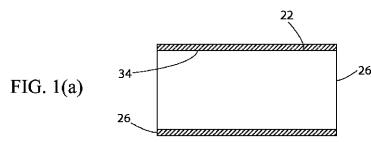
【0030】

請求項又は発明の典型的な実施の形態の上記説明における本発明の要素を導入する場合、"含む"、"備える"及び"有する"という用語は、無制限であることが意図されており、列挙された要素以外の付加的な要素が存在してもよいことを意味する。加えて、"部分"という用語は、それが修飾する物又は要素のうちの幾つか又は全てを意味するものと解されるべきである。さらに、第1、第2及び第3などの識別子の使用は、限界の間ににおけるいかなる相対的位置又は時間シーケンスを課す形式において解されるべきではない。さらに、以下に続くあらゆる方法請求項のステップが提示される順序は、このようなステップが行われなければならない順序を制限する形式において解されるべきではない。

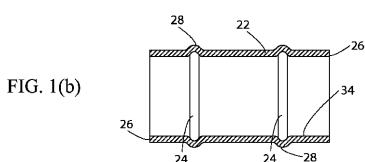
10

20

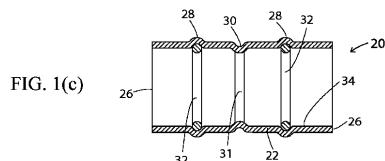
【図1(a)】



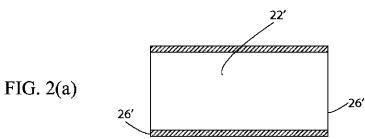
【図1(b)】



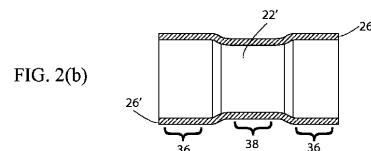
【図1(c)】



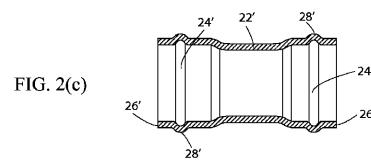
【図2(a)】



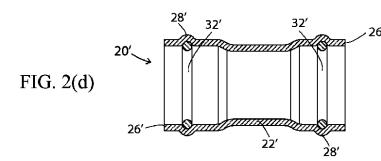
【図2(b)】



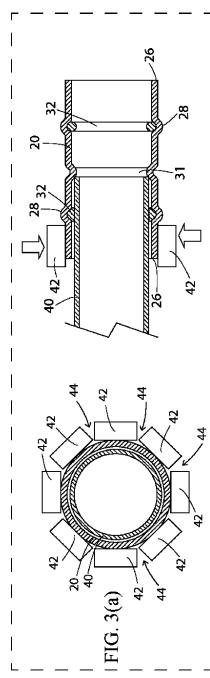
【図2(c)】



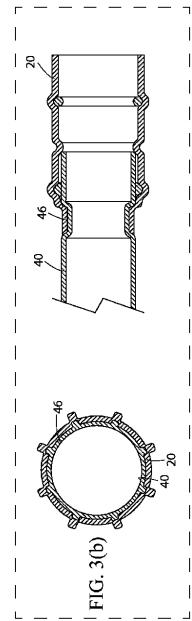
【図2(d)】



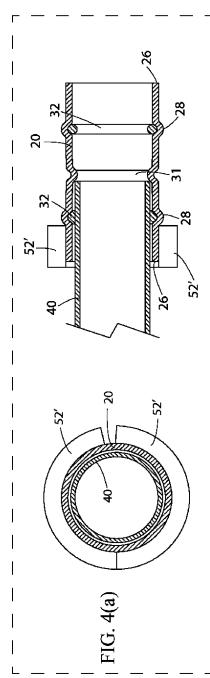
【図3(a)】



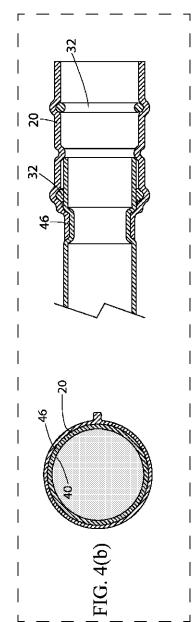
【図3(b)】



【図4(a)】



【図4(b)】



【図 5 (a)】

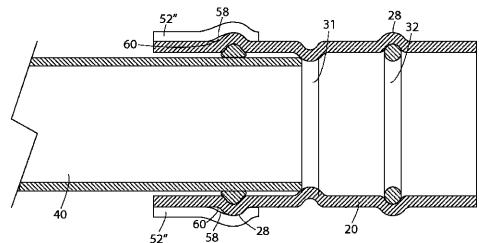


FIG. 5(a)

【図 5 (b)】

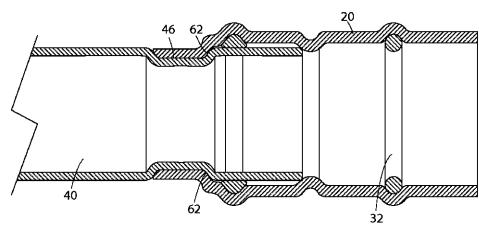


FIG. 5(b)

【図 6】

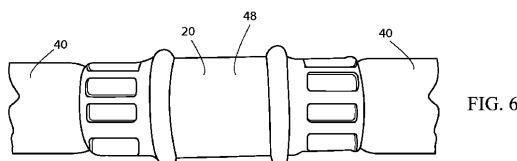


FIG. 6

【図 7】

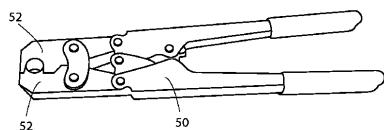


FIG. 7

【図 8】

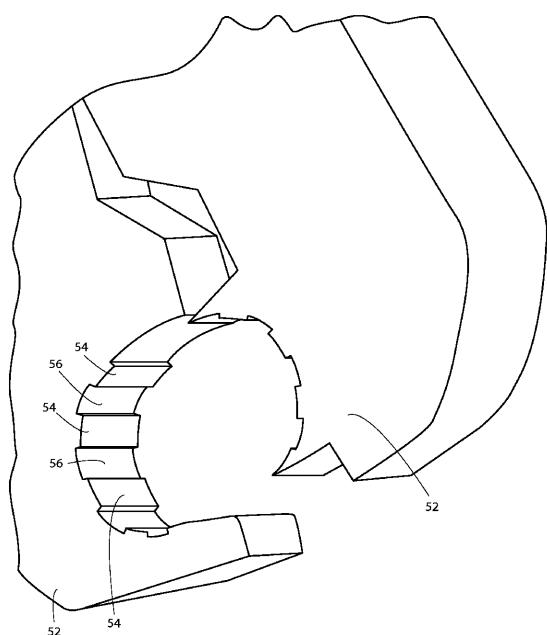


FIG. 8

【図 9】

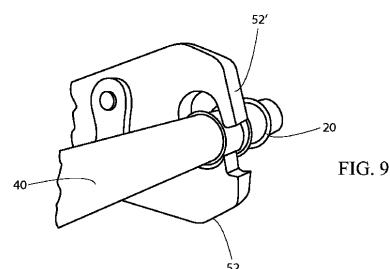


FIG. 9

【図 11】

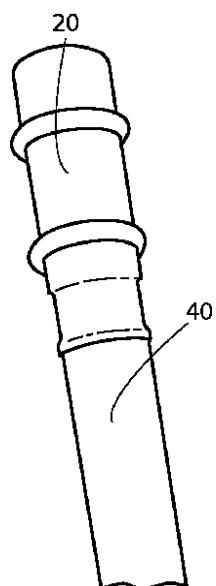


FIG. 11

【図 10】

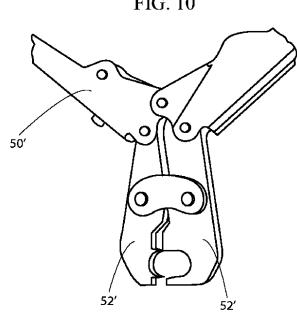


FIG. 10

【図 1 2】

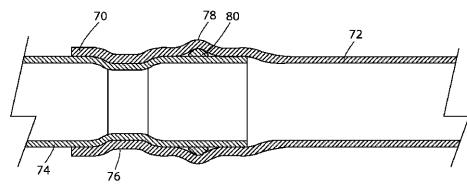


FIG. 12

【図 1 5】

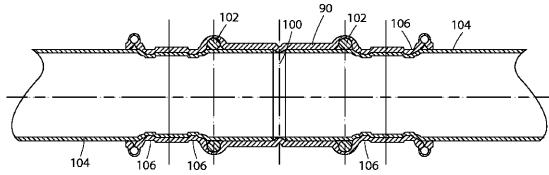


FIG. 15

【図 1 3】

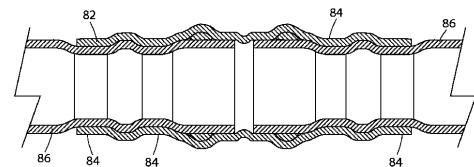


FIG. 13

【図 1 6】

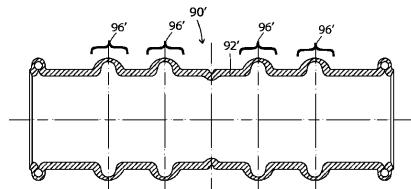


FIG. 16

【図 1 4】

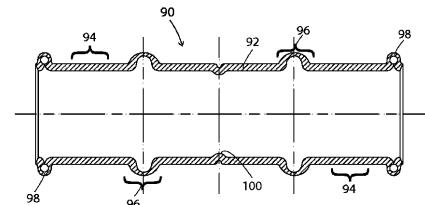


FIG. 14

【図 1 7】

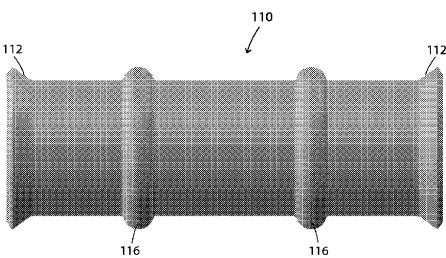


FIG. 17

【図 1 8】

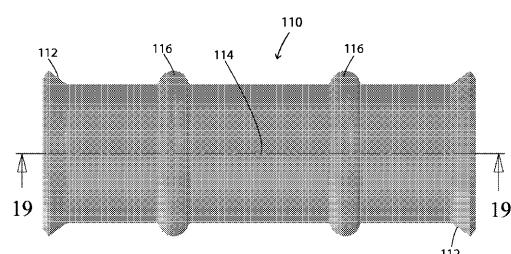


FIG. 18

【図 2 0】

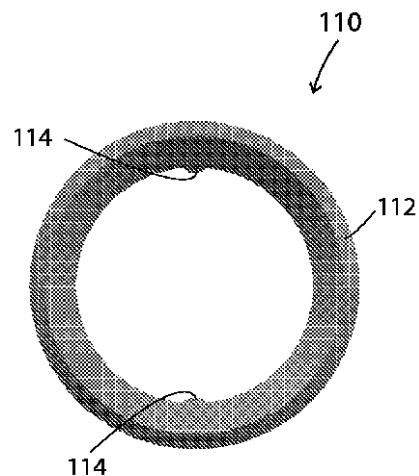


FIG. 20

【図 1 9】

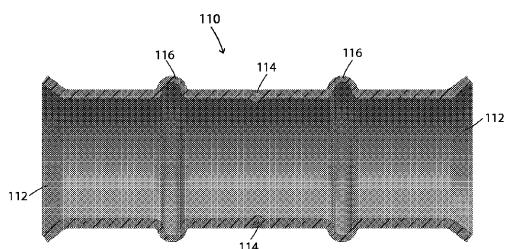


FIG. 19

【図21】

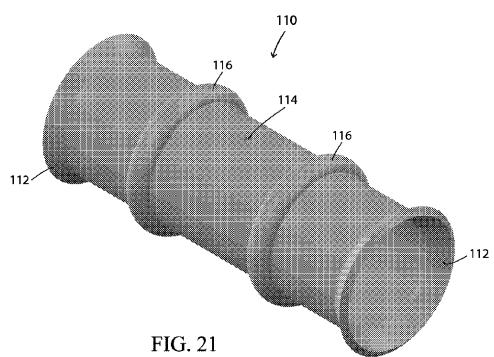


FIG. 21

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/609,039
(32)優先日 平成24年3月9日(2012.3.9)
(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
(72)発明者 ブラッドリー アーメント
アメリカ合衆国 ミズーリ シエルビーヴィル ノース シエルビー ストリート 505
(72)発明者 マイケル ジョゼフ ダッガン
アメリカ合衆国 ミズーリ セントルイス ミシシッピ アヴェニュー 1418
(72)発明者 フォレスト ニクソン
アメリカ合衆国 イリノイ コロンビア ブラフサイド ロード 1049
(72)発明者 マイケル ジェイ. ウィルソン
アメリカ合衆国 ミズーリ ユリーカ ミラソル マナー ウェイ 5212

審査官 藤原 弘

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0253066(US, A1)
米国特許出願公開第2009/0173130(US, A1)
特開昭62-113986(JP, A)
特開2009-168075(JP, A)
特開2008-064187(JP, A)
特開平8-226582(JP, A)
特開2004-125016(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 L 13 / 14
F 16 L 17 / 02
F 16 L 21 / 00
F 16 L 21 / 03
F 16 L 33 / 00
F 16 J 15 / 00
B 21 D 39 / 04