

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5368483号
(P5368483)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 L 33/00 (2006.01)
F 1 6 L 33/28 (2006.01)

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-546188 (P2010-546188)	(73) 特許権者	500134333
(86) (22) 出願日	平成21年2月6日(2009.2.6)		ルブケ, マンフレッド エー., エー.
(65) 公表番号	特表2011-511914 (P2011-511914A)		カナダ国, エル3 テー 1 ダブリュ6 オ
(43) 公表日	平成23年4月14日(2011.4.14)		ンタリオ, ソーンヒル, エルジン ストリ
(86) 国際出願番号	PCT/CA2009/000143		ート 9 2
(87) 国際公開番号	W02009/100522	(73) 特許権者	500134344
(87) 国際公開日	平成21年8月20日(2009.8.20)		ルブケ, ステファン, エー.
審査請求日	平成23年7月5日(2011.7.5)		カナダ国, エル3 テー 1 エックス6 オ
(31) 優先権主張番号	2,621,322		ンタリオ, ソーンヒル, ビンテージ レー
(32) 優先日	平成20年2月14日(2008.2.14)		ン 3 2
(33) 優先権主張国	カナダ(CA)	(74) 代理人	100094112
			弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パイプ連結部を有する二重壁波形パイプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二重壁構造の波形プラスチックパイプであって、

該パイプ内に一定の通路を画定する連続した内壁と、各波形部分の内縁で前記内壁に接続される波形を形成する外壁とを備え、

該パイプは、一端にベルコネクタを含み、反対端に一連の波形部分及び該パイプの前記内壁に相当する内壁を有するインサートコネクタを含み、

前記ベルコネクタは、該パイプの前記内壁及び前記外壁の共通の接合部から前記インサートコネクタを収容するように寸法付けられた外側スリーブまで延在する移行壁を含み、

前記インサートコネクタの一連の波形部分は、先頭波形部と少なくとも一つの後続の波形部分を含み、該先頭波形部は該インサートコネクタの自由端に、同様の構成のパイプのベルコネクタに挿入されるとその移行区域と協働して係合するように、傾斜した先頭壁を有し、

前記先頭壁及び前記ベルコネクタの移行壁は、該少なくとも一つの後続の波形部分の先頭壁よりも緩やかな勾配でかつ長くされており、

前記インサートコネクタの前記内壁は、前記自由端において、前記パイプの端部分の長手軸方向において前記先頭波形部を越えて突出して、一方のパイプの前記インサートコネクタを第2のパイプの前記ベルコネクタに挿入して接続された2つのパイプ間の前記内壁の接続移行部として機能する端部分を形成する、二重壁構造の波形プラスチックパイプ。

【請求項 2】

10

20

前記端部分は、スタブフランジである、請求項 1 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 3】

前記外側スリーブは、該外側スリーブの外面上に周方向に延在する一連のリブを有し、ほぼ平滑な内壁を含む、請求項 1 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 4】

前記移行壁の外面は、該移行壁の周りに周方向に延在する一連のリブを含む、請求項 1、2、又は 3 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 5】

前記外側スリーブは、自由端と前記移行区域との間で単一の肉厚を有する、請求項 3 又は 4 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 6】

前記外側スリーブの前記自由端は、同様の構成のパイプのインサートコネクタの収容を容易にするように外向きの形状である、請求項 5 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 7】

前記自由端は、前記インサートコネクタを収容するための導入部を提供する外拡がり状の内壁を含む、請求項 6 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 8】

前記インサートコネクタの前記波形は、前記パイプの波形の外径よりも小さな外径を画定する縮小されたサイズを有する、請求項 1 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 9】

前記インサートコネクタは中間波形部分を含み、前記外側スリーブは、前記中間波形部分の最大直径よりわずかに大きな直径を有する、請求項 1 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 10】

前記インサートコネクタは、該インサートコネクタの長さに沿って前記先頭波形部分及び少なくとも 2 つの中間波形部分を含む、請求項 1 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 11】

前記先頭波形部分とそれに隣接する前記中間波形部分との間において前記インサートコネクタ上に維持される「O」リングシールを含む、請求項 10 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 12】

前記移行区域は、前記パイプの長手方向軸に対して約 45 度の角度で配置される、請求項 1 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 13】

前記スタブフランジは、前記移行区域の内面と当接するように該内面とほぼ平行な傾斜端面を有する、請求項 2 に記載の波形プラスチックパイプ。

【請求項 14】

前記インサートコネクタは、前記先頭波形部分及び少なくとも 2 つの後続の波形部分を含み、前記外側スリーブは、前記インサートコネクタのすべての波形部分を収容する長さを有する、請求項 1 に記載の波形プラスチックパイプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二重壁波形パイプ並びに、連結構成要素を有する二重壁波形パイプを製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

二重壁波形パイプは、通常は移動金型トンネル内で形成され、該トンネルにおいて、2 つのプラスチック流が波形パイプの内壁及び外壁を形成している形状である。好ましくは、二重壁波形パイプの内壁は、パイプ内に平滑な一貫した通路を画定する定められた直径

10

20

30

40

50

を有する。パイプの外壁には、パイプを補剛してその座屈強度を高めるように、一連の円周方向に延びる波形が形成される。

【 0 0 0 3 】

本発明者らによる先の特許文献 1 は、連続した移動金型トンネルを用いて形成され且つ連続した 1 本のパイプを形成する二重壁波形パイプを開示している。一体成形されたパイプは、インサートコネクタ及びベルコネクタによって分離されるパイプ部分を含む。この構成では、このプロセスによって製造される連続した 1 本のパイプが、複数のパイプ部分に切断されて、各パイプがその一端にインサートコネクタを有し反対端にベルコネクタを有する。好ましくは、インサートコネクタは、その長さに沿って一連の波形を含む。インサートコネクタは、ベル接続部内に収容されるようなサイズである。インサートコネクタ部分の波形は、パイプ部分の波形よりも小さいことが好ましく、ベルコネクタは、パイプ部分の波形に対応する直径を有することが好ましい。このようにして、2 つの接続されたパイプ部分は、接続されたパイプの最大直径が概ね一定である 1 本の延長パイプを形成する（従来技術の図 7 及び図 8 を参照）。

10

【 0 0 0 4 】

パイプ部分の波形と同じサイズの波形を有するインサートコネクタを収容するように、ベルコネクタをわずかに拡大させることも知られている。この構成では、2 つのパイプ部分間の連結部は、連結部の両側のパイプ部分よりもわずかに大きな直径を有する。

【 0 0 0 5 】

ベルコネクタに隣接してインサートコネクタが形成される連続したパイプには、2 つのパイプ部分の端にコネクタを位置決めするようにインサートコネクタとベルコネクタとの間において取り除かれる成形パイプの短い部分が存在する。

20

【 0 0 0 6 】

本発明者らによる先の特許文献 1 に開示されているようなインサート / ベル連結部の場合、インサートコネクタの外面の周りに、又はインサートコネクタに関連する波形の 1 つに、シールが設けられる。接続された 2 本のパイプの接合部における内壁は、インサートコネクタの端とパイプ部分及びベルコネクタ間の移行壁との間で不連続である。

【 0 0 0 7 】

メカニカルタイプのシールは、パイプの取り付け中に現場で容易に完成するため、インサートコネクタとベルコネクタの間にはこのタイプのシールを含むことが好ましい。このタイプのパイプシステムは、排水用途に関連して一般的に用いられる。

30

【 0 0 0 8 】

インサートコネクタの波形の外壁は、複数の隙間又は変形を含む可能性があり、インサートコネクタの波形の上面に設けられるシール間で漏れが生じる可能性があることが分かっている。シールを受け入れる表面の形状構成は、成形システムの成形プラスチック及びオペレーションパラメータに応じて変わる。この表面に小さな凹凸があることが非常によくある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

40

【 特許文献 1 】 カナダ特許第 2 , 3 4 2 , 3 6 0 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、二重壁波形パイプを接続するのに用いられる本発明者らによる以前の構造及び従来技術の手法に関連するいくつかの欠点を克服することを意図する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明による二重壁構造の波形プラスチックパイプが、パイプ内に一貫した通路を画定する連続した内壁と、各波形部の内縁で内壁に接続される波形を形成する外壁とを備える

50

。パイプは、一端にベルコネクタを含み、反対端に一連の波形部分及びパイプの内壁に相当する内壁を有するインサートコネクタを含む。ベルコネクタは、パイプの内壁及び外壁の共通の接合部から、インサートコネクタを収容するように寸法付けされている外側スリーブまで延在する移行壁を含む。インサートコネクタは、該インサートコネクタの自由端に、同様の構成のパイプのベルコネクタに挿入されるとその移行区域と協働して係合するように角度付けされた先頭壁を有する先頭波形部を含む。インサートコネクタの内壁は、自由端において、パイプの端部分の長手軸方向において先頭波形部を越えて突出して、一方のパイプのインサートコネクタを第2のパイプのベルコネクタに挿入して接続された2つのパイプ間の内壁の接続移行部として機能する端部分を形成する。

【0012】

10

本発明の一態様によれば、インサートコネクタの端部分は、スタブフランジである。

【0013】

本発明のさらなる態様では、外側スリーブは、該外側スリーブの外面上に円周方向に延在する一連のリブを有する概ね平滑な内壁を含む。

【0014】

本発明のさらなる態様では、移行区域の外面は、移行区域の周りに周方向に延在する一連のリブを含む。

【0015】

本発明のさらに別の態様では、外側スリーブは、自由端と移行区域との間で単一の肉厚を有する。

20

【0016】

本発明のさらに別の態様では、外側スリーブの自由端は、同様の構成のパイプのインサートコネクタを収容するような形状である。

【0017】

本発明のさらに別の態様では、外側スリーブの自由端は、インサートコネクタを収容するための導入部分を提供する外方に拡がる形状の内壁を含む。

【0018】

本発明のさらに別の態様では、インサートコネクタの波形は、パイプの波形の外径よりも小さな外径を画定する縮小されたサイズを有する。

【0019】

30

本発明の他の態様では、外側スリーブは、パイプ波形の最大直径に相当する直径を有する。この構成では、インサートコネクタは、外側スリーブ内に収容可能である小さなサイズの波形を含む。

【0020】

本発明のさらに別の態様では、インサートコネクタは、該インサートコネクタの長さに沿って離間した先頭波形部分及び少なくとも2つの中間波形部分を含む。

【0021】

本発明のさらに別の態様では、先頭波形部分と先頭波形部分に隣接する中間波形部分との間においてインサートコネクタ上に「O」リングシールが設けられる。

【0022】

40

本発明のさらに別の態様では、移行区域は、パイプ部分の長手方向軸に対して約45度の角度で配置される。

【0023】

本発明のさらに別の態様では、インサートコネクタのスタブフランジは、移行区域の内面と平行な傾斜端面を有することにより、傾斜端面に沿って内面と当接することができる。この構成では、2つの接続されたパイプ部分の接合部における内壁は、概ね連続している。

【0024】

本発明の好適な実施形態が、図面に示されている。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 5 】

【図 1】パイプが複数のパイプ部分に切断される前の、ベルコネクタ及びインサートコネクタを有する 1 本の二重壁波形パイプ製品の部分断面図である。

【図 2】インサートコネクタ及びベルコネクタを用いた 2 本のパイプの連結部を示す部分断面図である。

【図 2 A】インサートコネクタの波形がパイプの波形と同じ直径を有し、ベルコネクタがそれよりもわずかに大きな直径を有する、ベルコネクタとインサートコネクタとの間の接続部の部分断面図である。

【図 3】インサート／ベル接続部、及びインサートコネクタの先頭波形部分と中間波形部分との間に設けられる「O」リングの部分断面図である。

10

【図 3 A】インサートコネクタが小さくされた径を有し、シールがインサートコネクタの波形部分の 1 つの表面上に設けられる、ベルコネクタ及びインサートコネクタの接続部を示す。

【図 4】ベルコネクタの外側スリーブの詳細を示す部分断面図である。

【図 5】種々の形状の一連のパイプ波形部分を示す。

【図 6】インサートコネクタを形成するのに用いられる移行区域を画定するための金型ブロックの適合を示す金型ブロックの部分断面図である。

【図 7】パイプが定寸切断される前の従来技術の 1 本の二重壁波形パイプの部分断面図である。

【図 8】2 本のパイプ部分の連結部を示す図 7 の従来技術のパイプの部分断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 6 】

図 7 は、1 0 1 で全体的に示す従来技術のパイプ壁構造を示している。このパイプ壁構造は、当該技術分野で既知のように共通のプラスチック源から異なる流れに分離されて押し出しプロセスによって形成される。

【 0 0 2 7 】

壁構造は、第 1 のプラスチック流から形成される内側パイプ壁 1 0 3 と、第 2 のプラスチック流から形成される外側パイプ壁 1 0 5 とを備える。内側パイプ壁は、パイプ壁に湾曲又は弓形壁部 1 0 9 が形成されている場所を除いて平坦である。外側パイプ壁には、内側パイプ壁及び外側パイプ壁が互いに一致する弓形壁部 1 0 9 を除いて一連の波形部が形成される。

30

【 0 0 2 8 】

外側パイプ壁 1 0 5 は、波形に形成される。しかしながら、これらの波形は、パイプの長さ方向で直径が変わる。具体的には、パイプの長さ方向における主要部分 1 0 7 に沿って外壁が波形 1 0 8 に形成されており、パイプの長さ方向の小部分（マイナー部分）1 1 3 に沿って外壁が波形 1 1 4 に形成されている。パイプ壁のこれらの小部分 1 1 3 は、弓形壁部 1 0 9 も含んでいる。

【 0 0 2 9 】

波形 1 0 8 は、波形 1 1 4 よりも大きな直径を有し、両方の波形が同量のプラスチック材料でできているため、波形 1 1 4 の方が厚い肉厚を有する。

40

【 0 0 3 0 】

弓形壁部 1 0 9 は、小径の波形 1 1 4 と合流するところにおいて移行領域 1 1 1 を有する。切断位置 1 3 0 及び 1 3 2 によって画定されるこの移行領域を除去することによって、2 つの別個のパイプ区分ができる。一方のパイプ区分は、弓形壁部の移行領域 1 1 1 の除去によって弓形壁部 1 0 9 から改造されたベル（ラッパ状口）1 0 9 a を含む。この移行領域の除去によって、図 8 に示すように、スピゴットが小径波形 1 1 4 によって形成されている雄スピゴット端壁構造 1 1 3 が形成される。図 8 は、波形 1 1 4 の谷の 1 つにシール 1 1 5 が配置されているところを示している。図 8 に示すように、パイプ壁部分のベル 1 0 9 a を、他方のパイプ部分のパイプ壁端のスピゴットを形成している波形 1 1 4 上に滑らせて被せる。これによって、2 つのパイプ端部が互いに密封連結される。スピゴッ

50

ト形成波形の壁が肉厚になっているため、それらを強固にして、シールを連結部内に維持することができる。

【 0 0 3 1 】

図 7 及び図 8 の従来技術の構成は、多くの用途において申し分ないが、隙間 1 1 9 が中断帯を形成して内側パイプ壁 1 0 3 が不連続となる。また、端部の波形 1 1 4 は、移行領域 1 1 1 によって弓形壁部 1 0 9 と接合された後で形成される最初の波形であるため、この端部の波形 1 1 4 の形状は制御し難い。後続の波形 1 1 4 は、より正確になる傾向がある。2 つのパイプ部分の密封はより困難であるため、これは最も有利な構成ではない。

【 0 0 3 2 】

図 1 は、ベルコネクタ 8、スクラップ又は除去可能部分 1 2、及び雄インサートコネクタ 1 0 によって相互接続される、第 1 のパイプ区分 4 及び第 2 のパイプ区分 6 を有する、改良されている、端から端まで連続している成形パイプ製品 2 を示している。連続成形パイプ製品が切断ライン 1 4 及び傾斜切断ライン 1 6 で切断されることで、連続成形パイプ製品が所定の長さのパイプに分離される。傾斜切断ライン 1 6 は、インサートコネクタの先頭波形 3 6 の手前の内壁及び外壁の共通の接合部に設けられる。この構成によって、短いスタブフランジ 1 8 が画定される。

【 0 0 3 3 】

インサートコネクタ 1 0 は、内壁 3 0 及び外側の波形壁 3 2 を含む。先頭波形 3 6 は、インサートコネクタの自由端に設けられ、2 つの関連する中間波形 4 2 を含むことが好ましい。

【 0 0 3 4 】

先頭波形 3 6 は、ベルコネクタの傾斜移行セグメント又は壁 4 6 に概ね対応する傾斜先頭壁 3 8 を含む。傾斜移行壁 4 6 は、ベルコネクタの外側スリーブ 5 0 と統合する。外側スリーブ 5 0 は、外側スリーブの長さに沿った種々の場所に設けられる外側リブ 5 2 と、インサートコネクタの密封部分に隣接して位置決めされるリブ無しシール部分 5 4 とを含む。基本的には、リブ無しシール部分 5 4 は、内壁 5 3 を含み、内壁 5 3 は、より不変の直径を有すると共に、外側スリーブ 5 0 のリブ付き部分に通常関係する壁の起伏 5 5 (図 4 を参照) が生じ難い。これの詳細は、図 4 の拡大断面図に示されている。

【 0 0 3 5 】

ベルコネクタの外側スリーブ 5 0 は、インサートコネクタ 1 0 を収容する導入部を提供する外方に拡張されている壁 6 0 を含む自由端 5 8 を含む。

【 0 0 3 6 】

スクラップ又は形成移行部分 1 2 は、除去されるが、ベルコネクタ 8 の外側スリーブ 5 0 と先頭波形 3 6 のスタブフランジ 1 8 及び先頭壁 3 8 を含むインサートコネクタ 1 0 の自由端との間に、短い形成移行部を提供する。

【 0 0 3 7 】

図 1 の連続成形パイプ製品を、2 本のパイプに切断して、一方のパイプのインサートコネクタ 1 0 が第 2 のパイプのベルコネクタ 8 に挿入される。先頭波形 3 6 の先頭壁 3 8 は、外側スリーブ 5 0 の移行壁 4 6 に概ね対応する。インサートコネクタのスタブフランジ 1 8 は、移行壁 4 6 の付け根とそのパイプ部分の最後の波形のところで、ベルコネクタと協働する。図 2 及び図 2 A に 7 2 で示すように、接続されたパイプの内壁は、概ね連続しており、スタブフランジ 1 8 と移行壁 4 6 の当接部との接合部に実質的な隙間がない。好ましくは、先頭波形の内壁とベルコネクタの始まりの部分におけるパイプの内壁との間に大きな隙間が設けられていない。この構成によって、2 つの接続されたパイプ部分の密封及び両者を通る流れが改善される。

【 0 0 3 8 】

図 1 及び図 2 においては、先頭波形 3 6 及び関連する中間波形 4 2 は、従来のパイプ波形 7 よりも小さな直径を有する。外側スリーブ 5 0 は、従来のパイプ波形 7 と同じ直径を有する。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

図 2 A は、インサートコネクタ 1 0 がベルコネクタの移行壁 4 6 と協働するのに特化した先頭波形 3 6 を含むことを除いて、インサートコネクタの波形の直径及び形状がパイプの従来の波形 7 の直径及び形状に概ね相当する接続部を示している。外側スリーブ 5 0 は、パイプの中間波形の最大直径よりもわずかに大きな直径を有する。

【 0 0 4 0 】

先頭波形 3 6 と先頭波形に続く最初の間接波形との間には、図 3 に概略的に示すように、「O」リングシール 7 6 が好適に挿入されている。「O」リングシール 7 6 は、インサートコネクタの先頭波形 3 6 及び最初の間接波形の外壁と圧力嵌めされ、このシールは、外側スリーブ 5 0 のリブ無しシール部分 5 4 の内壁とも係合する。この内壁は、概ね連続的であり変形し難いため、より良好なシールが得られる。移行壁 4 6 及び外側スリーブ 5 0 の付加的なリブによって、強度及び強化が追加される。これらのリブは、シールの配置場所には設けられていない。

10

【 0 0 4 1 】

先頭波形の先頭壁は、後続の波形の先頭壁よりも長い。好ましくは、先頭壁 3 8 は、約 4 5 度の角度であるが、他の波形の先頭壁は、剛性を増すためにはるかに急勾配である。例えば、図 3 A においては、最初の間接波形 8 0 の上面を変形させて、波形のこの窪み内に着座する「O」リングシール 7 6 a を設けた。ベルコネクタの外側スリーブ 5 0 は、「O」リングシール 7 6 a と係合するように位置決めされるリブ無し部分 5 4 a を有する。これによって、インサートコネクタとベルコネクタとの密封が改善される。図示のように、スタブフランジ 1 8 は、第 1 のパイプの内壁と概ね当接している。前述のように、これによって、接続されたパイプを通る流れが改善されて漏れも減る。

20

【 0 0 4 2 】

図 4 は、外側スリーブのリブ付けの詳細、特にリブ無し部分 5 4 の方が平滑な内壁を含んでいる様子を示している。基本的に、リブの形成には、プラスチックに真空力を印加させてリブを金型ブロックに引き込む必要がある。これによって、内壁にわずかな変形が起こる、すなわちわずかな変形が形成される。リブ無し部分 5 4 があることによって、内壁のシールのところが平滑になり、より良好な密封が得られる。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、複数の異なる波形 8 9 の断面図であり、パイプ及びインサートコネクタの両方の波形を異なる形状にすることができることを示すために提供されている。

30

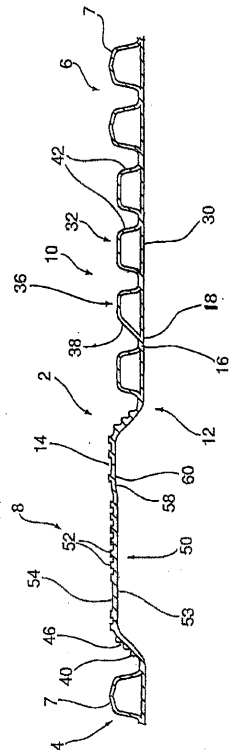
【 0 0 4 4 】

図 6 は、ベルコネクタの移行壁を形成するのに用いられる挿入片 9 0 を有する部分金型ブロック 8 9 を示している。同様のタイプのインサートを、インサートコネクタの先頭波形の形成に用いることができる。このようなインサートによって、費用効率の高い手法で既存の又はより一般的な形状の金型ブロックを適合させることができる。

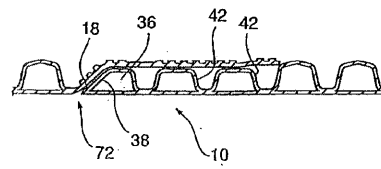
【 0 0 4 5 】

本発明の好適な実施形態を本明細書において詳細に説明してきたが、本発明又は添付の特許請求の範囲から逸脱することなく本発明に変更を加えることができることが、当業者には理解されるであろう。

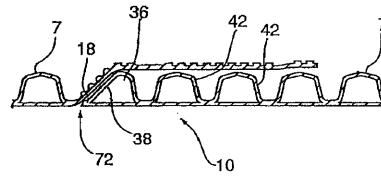
【図 1】



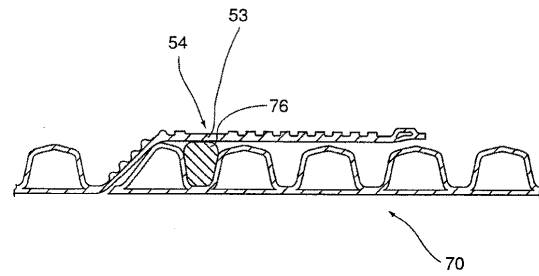
【図 2】



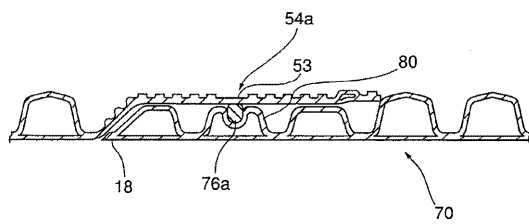
【図 2 A】



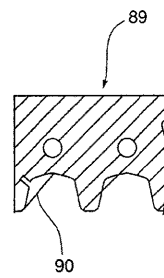
【図 3】



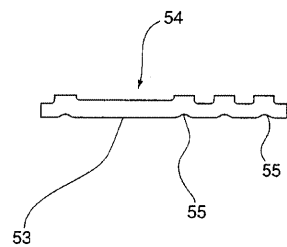
【図 3 A】



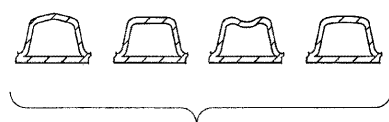
【図 6】



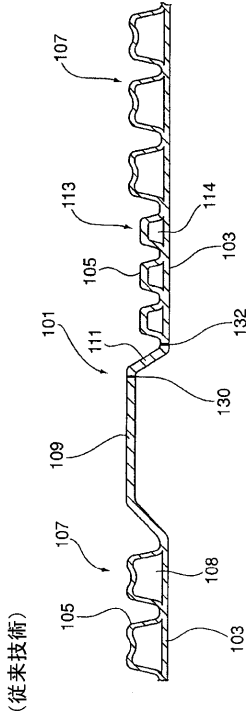
【図 4】



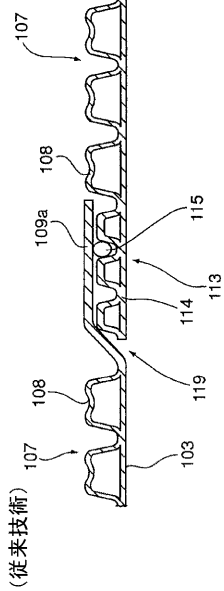
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 ルプケ, マンフレッド エー., エー.

カナダ国, エル3ティー 1ダブリュ6 オンタリオ, ソーンヒル, エルジン ストリート 92

(72)発明者 ルプケ, ステファン, エー.

カナダ国, エル3ティー 1エックス6 オンタリオ, ソーンヒル, ビンテージ レーン 32

審査官 渡邊 洋

(56)参考文献 特開平03-037494(JP, A)

特表2002-530613(JP, A)

特開2005-016726(JP, A)

特開2002-267068(JP, A)

米国特許第06941972(US, B2)

特開平09-226016(JP, A)

実開昭60-062930(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L11/00-11/26

F16L21/00-21/08

F16L33/00-33/34

F16L25/00