

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3645352号

(P3645352)

(45) 発行日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(24) 登録日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 6 5 H 45/20

B 6 5 H 45/20

D

B 2 1 D 13/04

B 2 1 D 13/04

B

B 6 5 H 45/30

B 6 5 H 45/30

請求項の数 14 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-98393	(73) 特許権者	593185614
(22) 出願日	平成8年4月19日(1996.4.19)		ズルツァー・ケムテック・アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開平8-319055		Sulzer Chemtech AG
(43) 公開日	平成8年12月3日(1996.12.3)		スイス国 CH-8404 ヴインターツール
審査請求日	平成14年11月18日(2002.11.18)		ヘギフェルドシュトラッセ 10
(31) 優先権主張番号	95810274-1	(74) 代理人	100068755
(32) 優先日	平成7年4月25日(1995.4.25)		弁理士 恩田 博宣
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(72) 発明者	ジュエス フィリップ
			スイス国 ツェーハー-8472 ゴイツ
			アッハ フォレンベルクシュトラッセ 31
		(72) 発明者	ベア マルティン
			スイス国 ツェーハー-8442 ヘット
			リンゲンエッセンヴェーク 9
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリップ状ホイルのジグザグ状折りたたみ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストリップ状ホイルをジグザグ状に折りたたむ方法であって、

複数の折り目の頂点の列が所定の間隔を有するジグザグ状もしくは波状の折りたたみを行う前ブリーディング工程と、

フォローアップステーションで、回転成形により折りたたみを行うフォローアップ形成工程であって、前記回転成形が、所定の曲率半径を有する折り目のある頂部が少なくとも片側の前記各頂点の列に沿って形成されるように、往復運動圧印ツールと歯状ロールとの間にストリップ状ホイルを挟み込むことを含むフォローアップ形成工程とを備えたことを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の折りたたみ方法において、前記フォローアップ形成工程中に行われる、前記圧印ツールを用いた折り目の頂部の形成と、前記圧印ツールを用いた関連する折り目の角度の形成とによって前記折り目の角度が決定されることを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

【請求項 3】

請求項 1 もしくは 2 に記載の折りたたみ方法において、前記フォローアップ形成工程が、第 1 の圧印ツールが 1 つおきの折り目の頂部に作用する第 1 の工程と、それに続いて、第 2 の圧印ツールが残りの折り目の頂部に作用する第 2 の工程の 2 つの工程により実施されることを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項に記載の折りたたみ方法において、前記前プリーティング形成工程が、歯状ロールを用いて実施されることを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のうちのいずれか 1 項に記載の折りたたみ方法において、前記前プリーティング形成工程が、振動圧印ツールを用いた成形によって実施されることを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のうちのいずれか 1 項に記載の折りたたみ方法において、前記前プリーティング形成工程の終了後、ストリップ状ホイルがフォローアップ形成ステーションへ連続的に送り出されることを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載の折りたたみ方法において、前記フォローアップ形成工程後、形成されたストリップの高さを含む寸法を測定し、この測定寸法値を所望の値と比較し、前記所望の値からの偏差の結果に応じて、前記フォローアップ形成中の前記折り目の角度が調整的に決定されることを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

【請求項 8】

請求項 3 及び 7 に記載の折りたたみ方法において、前記フォローアップ形成工程では、前記折り目の角度の補正が行われることを特徴とするストリップ状ホイルの折りたたみ方法。

20

【請求項 9】

請求項 1 に記載の折りたたみ方法における前記フォローアップ形成工程を実施するために用いられる回転成形装置（1、2）であって、

前記回転成形装置は、回転可能な歯状ロール（20）と前記往復運動圧印ツール（21）を備え、前記圧印ツールは偏心装置（22）を介して駆動可能であるとともに、支持軸（214a）を介して垂直方向に変位可能なスライダ（215）に連結されており、更に前記圧印ツールは前記折り目の頂部の前記曲率半径を減少させ、かつ、対応する前記歯状ロール（20）の歯（201）と協働して関連する折り目の角度を決定することを特徴とする回転成形装置。

【請求項 10】

30

請求項 9 に記載の回転成形装置において、前記圧印ツール（21）は、バー状の圧印エレメント（210）の収納用の溝と、前記折り目の頂部に作用する V 字型の溝 211 が形成され、かつ、前記圧印ツール中に配置された少なくとも 1 つの圧縮バネ（216）の力に抗して移動可能な圧印エレメント（210）とを備えていることを特徴とする回転成形装置。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の回転成形装置において、前記圧印ツール（21）は、圧印エレメント（210）の溝に対して平行に配置された 2 つの刃（212a, 212b）を備え、前記 2 つの刃は、前記圧印エレメントの前記 V 字型の溝（211）とともに前記折り目の角度を形成するために用いられることを特徴とする回転成形装置。

【請求項 12】

40

請求項 9 から 11 のうちのいずれか 1 項に記載の回転成形装置において、前記偏心装置（22）は、前記歯状ロール（20）と圧印ツール（21）との間の間隔を変更できるように変位可能に設けられたシャフト（220）もしくは支持部（23）を備えていることを特徴とする回転成形装置。

【請求項 13】

請求項 1 から 8 のうちのいずれか 1 項に記載の折りたたみ方法を用いたジグザグ状ホイルストリップの製造プラントであって、

前記前プリーティング形成工程のための歯状ロール（10）と、
1 つおきの各折り目の頂部をフォローアップ形成するための請求項 10 から 13 のうちのいずれか 1 項に記載の第 1 の回転成形装置（1）と、

50

残りの各折り目の頂部をフォローアップ形成するための請求項10から13のうちのいずれか1項に記載の第2の回転成形装置(2)とが、連続して配置されていることを特徴とするジグザグ状ホイルストリップの製造プラント。

【請求項14】

請求項13に記載の製造プラントは、前記折り目の角度を調整するために備えられた調整装置(3, 3a, 30)を備え、前記調整装置は、

前記第2の回転成形装置(2)に続いて配置され、折りたたまれたストリップ(103)の高さ(h)を決定するために用いられる測定装置(3)と、

前記測定装置による測定結果によって制御信号を生成する論理回路(3)と、

前記第2の回転成形装置に配置され、制御信号に従って前記歯状ロール(20)及び前記圧印ツール(21)の間の間隔を変化させる位置調整モータ(30)とを有していることを特徴とするジグザグ状ホイルストリップの製造プラント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ストリップ状ホイルをジグザグ状に折りたたむ方法に関するものである。さらに、その方法を実施するための装置およびプラントに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ジグザグ状に折りたたまれた材料ストリップ、いわゆるプリーツ状の材料ストリップは、例えば物質交換カラム及び熱交換カラム(Stoff und Waermeaustauschkolonnen)における充填剤の製造に利用される。そのような充填剤は、例えば所定の位置に規則的に配列された孔を有するなど付加的な構造上の特徴を有し、かつ高度な精密度を有するプリーティング方法が要求される。さらにそのような方法を用いて、大量のプリーツ状ホイルが、所望のコストで製造されなければならない。現在のところ、要求される精密度は、公知のプリーティング方法では達成され得ない。

【0003】

コスト的に好適な圧延方法は、プリーツ状ホイルの製造に関して公知の事実である。しかしながら、折り目の頂部の形成に関しては、その曲率半径が大きくなりすぎてしまうので、しばしば不満足な結果となってしまう。さらにこれらの方法において材料の"スプリングバック"が生じ、かつ制御能力が乏しいために、不規則な形状の製品が出来上がってしまう。圧印法もまた、振動圧印ツールによって形状を完成させる方法が公知である。しかしながら、この方法でも、精密度においては不十分である。しかも、この方法では騒音が発生することが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、望ましいコストでしかも要求される精密度を有するホイルストリップのプリーティングを可能にする方法及び装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため本発明の方法では、波状の折り目あるいはひだのついたストリップは特に第1の工程、いわゆる前プリーティング工程にて形成される。この工程における複数の折り目の頂点の列が、完成品の折り目のある頂部の原形となる。これらあらかじめ形成された折り目のある頂部は、断面形状において、曲率半径が約1ミリメートル以上である円弧の形に形成される。折りたたまれたあるいは波型のストリップは、さらに回転成形により折りたたみを行うフォローアップ形成がなされ、回転成形において、1ミリメートルより小さい所定の曲率半径を有する折り目のある頂部が少なくとも片側のこれら頂点の各列に沿って形成されるように、往復運動圧印ツールと歯状ロールとの間にストリップを挟み込む。

10

20

30

40

50

【0006】

フォローアップ形成は、以下に述べる2つの工程により有効に実施される。すなわち、1つおきの折り目の頂部についてフォローアップ形成を行う第1の工程と、続いて残りの折り目の頂部についてフォローアップ形成を行う第2の工程が含まれる。このように圧印ツールを用いた2つの工程を実施することは、折り目の角度に影響を及ぼし、かつ曲率半径を減少させることができるという点でも有効である。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1に示すように、ホイル状の材料ストリップ100は、本発明の方法に従って連続的に折りたたむことが可能である。プリーツの折り目の頂部は、ストリップ100の進行方向に対して斜めに延びている。このプラントは、以下の様に構成されている。大歯車状のロールからなる一対のプリーティングロール10を備え、これらプリーティングロール10は互いに重なり合うように配置されており、上のロール10のみが見えるようになっている。さらにプラントは、フォローアップ形成において上側の折り目の頂部を形成するための第1の回転成形装置1、下側の折り目の頂部を形成するための第2の回転成形装置2、装置2に連結されている位置調整モータ30及び連結ライン3aと共に調整装置を形成する装置3を備えている。

【0008】

前プリーティング工程は一対のプリーティングロール10にて実施され、ホイルストリップ100は波型のストリップ101に形成される。すなわち、一対のプリーティングロール10により、ストリップ101に複数の折り目の頂点の列が形成される。ボックスaにおいてストリップ101の形状は、幾分誇張されて示されている。第1の回転成形装置1におけるフォローアップ形成の工程においては、ストリップ102はボックスbに示したような形状になる。同様の方法にて、ボックスcにおけるストリップ103の形状は、第2の回転成形装置2におけるフォローアップ形成の結果得られる。このようにして、第1及び第2の回転成形装置1及び2により、所定の曲率半径を有する折り目のある頂部が両側の各頂点の列に沿って形成される。装置3において、ストリップ103の高さhが測定される。装置3は論理回路を備え、この論理回路は測定値と所望の値とを比較し、この所望値の偏差との結果に応じて制御信号を生成する。折り目の角度は、第2のフォローアップ形成の工程で、制御信号に対応して、調整モータ30によって調整し決定される。すなわち、第2の回転成形装置2の歯状ロールと圧印ツールの間の間隔を変えることによって折り目の角度が調整される。

【0009】

従来のプリーティングロールにおいては、この一対のロールにおける工程でストリップが軸に沿ったずれを起こすことが見られる。そのような装置では、連続的な工程は不可能である。しかしながら、この欠点は、新規に開発されたプリーティングロールによって解決される。この新規なプリーティングロールは図1のプラントに備えられている。その特徴を以下に記載する。

【0010】

2つのプリーティングロールの歯は、溝においてホイルストリップを軸方向に移動可能な可動型のストリップ状エレメントから構成されている。この歯にはガイド手段が備えられており、これによって歯が強制的に案内された結果、ホイルストリップは、空間に定められた通路の上で移動可能になる。

【0011】

前プリーティング工程は、プリーティングロールの代わりに振動圧印ツールを用いても実施可能である。この種のツールは、図2において横断面の一部が示されている。二重矢印11は、振動の上下動を行う上側の部分10aを示し、一方下側の部分10bは、10aの部分に対して空間的に対向配置された部分を形成する。波型の圧印の工程において、ストリップ100は、圧印ツールが開いた状態で波長 λ にて更に進行方向に前進する。プリーティン

10

20

30

40

50

グロールを用いた前プリーティング工程と比較して、この振動圧印ツールを用いて実施する方法では処理能力は若干劣る。

【0012】

図3-7Cは、フォローアップステーションとしての第1及び第2の回転成形装置1及び2を用いたフォローアップ形成に関するものである。2つの装置1及び2は、基本的には同様の形式にて設計されている。これら第1及び第2の回転成形装置は、いずれも回転運動を実施すべく回転可能な歯状ロール20及び圧印ツール21を有する。装置1では圧印ツール21が歯状ロール20の上に配置され、装置2ではその配置が逆になっている。図3に示す第2の回転成形装置2は、第1の回転成形装置1と比較すると付加的な構成要素として位置調整モータ30を有している。図4に示す圧印ツール21は、第1の回転成形装置1における圧印ツールの配置を示している。

10

【0013】

図3の第2の回転成形装置2において、回転可能な歯状ロール20は一点鎖線のみにて示されている。圧印ツール21は、偏心装置22によって駆動される。この圧印ツール21は支持軸214aによって各々の端部がスライダ215に連結されており、このスライダがレール215a中を垂直方向に案内される。偏心シャフト220がスタンド23に回転可能に据え付けられており、このスタンド23はブリッジ24に固定されている。シャフト220の駆動は図示しない。補正マス229が2つの偏心装置22の間にそれぞれ配置されている。

【0014】

ブリッジ24は、ウェッジ25aによって垂直方向にその高さが調整可能であり、その調整は、ベースプレート5に固定され、スペーサーのように配置されたウェッジ25bの変位によってなされる。折り目の形状を調整するために必要となる高さの変更は、位置調整モータ30とスピンドル31によって決定される。ブリッジ24の水平方向の位置調整は簡単な方法、すなわち、ネジの切られたバー260a及び260bによってウェッジ25aの間の連結ロッド26の長さを変更させることによって調節することができる。

20

【0015】

図4に圧印ツール21と偏心装置22の詳細を示す。圧印ツール21は、バー状の形状を呈し、かつ圧印エレメント210のための溝を有する。この圧印エレメント210は溝の中で移動可能に収納されている。溝はそれぞれ先端に刃212a、212bを有する2つのストリップ状エレメント212によって形成され、この2つのストリップ状エレメント212は溝210a中に側面が固定されて配置されている。圧印エレメント210には、折り目の頂部を形成するためのV字型の溝211が形成されている。例えば板バネのような、少なくとも1つの圧縮バネ216が圧印ツール21に配置されており、プランジャ217を介して圧印エレメント210に作用する。圧印エレメント210の変位は、その圧印エレメント210及び圧印ツールを貫通する細長い穴213aに挿入されたピン213によって所定の間隔に制限される。エレメント212の2つの刃もしくはチャンファ212a及び212bは、溝210aに対して平行に延びており、これら2つによって、圧印エレメント210のV字型の溝211が形成され、かつ折り目の幾何学的性質すなわち曲げ半径及び折り目の角度が決定される。

30

【0016】

圧印ツール21は2つの端部の各々において、支持軸214aを収容するための水平のボア214を有している。図4の線V-Vは、ボア214を貫く部分の位置を示す。その位置における部分断面図を図5に示す。支持軸214aは、レール215a中を摺動する垂直方向に変位可能なスライダ215に連結されている（または一体に形成されている）。

40

【0017】

偏心装置22の中心点226は（図4）であり、シャフト220は偏心円225に沿って回転する。圧印ツール21は連結ロッド221に固定されている。連結ロッド221とシャフト220の間にベアリング222が配置されており、シャフト220に対して偏心的に配置されている。

【0018】

50

図 6 及び 7 a - c は、前プリーティング工程が施されたホイルストリップ 101 及び 102 の各々がフォローアップ形成される際の圧印ツール 21 及び歯状ロール 20 の協働動作を示す。圧印ツール 21 の部分に関連する参照番号についての説明は既になされている。歯状ロール 20 において、以下に関連する参照番号を記載する。ロール本体 200、歯 201、歯の中心線 202、ロール軸 203、軸 203 を通る垂直線 205。

【0019】

歯 201 はロール本体 200 の溝に固定されている。互いに隣接する中心線 202 の角度は例えば 15 度である。すべての中心線 202 はロール軸 203 で交差している。図 6 において、垂直線 205 は 1 つの中心線 202 と一致する。

【0020】

図 6 の操作段階は、1 つの折り目の圧印が丁度終了したところを示している。中心歯 201 の突端 201a は、圧印エレメント 210 の V 字型の溝 211 と最大に係合するように配置されている。突端 201a 及び溝 211 の 2 つの圧印面の間に位置する形成された折り目の頂部の曲率半径は、この圧印工程によって減少する。同時に、関連する折り目の角度は、溝 211、歯の突端 201a 及び 2 つの刃 212a 及び 212b によって決定される。

【0021】

圧印ツール 21 及び歯状ロール 20 をさらに作動させると、歯の突端 201a 及び圧印ツール 21 の間の間隔が再び増大する。圧印エレメント 210 は、圧縮バネ 216 によって、溝から歯状ロール 20 の方へと僅かに位置がずれる。この動作段階は図 7 a に示されている。続く図 7 b 及び 7 c の各動作段階において、刃 211 及び突端 201a の間に隙間が生じる。

【0022】

図 7 c において、楕円形 211a は、偏心装置 22 の回転運動により溝 211 が移動した跡を表している。この回転運動の際に、支持軸 214a もしくはこれに関連するボア 214 の中心点 214b は、垂直線 215b 上を上下移動し、この垂直線 215b は、垂直線 205 と平行に位置している。歯の突端 201a は、円形の線 201b 上を移動し、楕円 211a と 2 つの点で交差する。これら 2 つの交差点の間で圧印エレメント 211 は、歯 201 によってバネ 216 の力に反して圧印ツール 21 の中へ押し込まれる（図 6 の動作段階を参照）。

【0023】

回転成形装置の圧印ツール 21 のみを用いて折り目の頂部のフォローアップ形成を行うことも可能である。従って、2 つのストリップ状エレメント 212 は必ずしも必要ではなく、圧印ツール 21 は V 字型の溝に収納された圧印エレメント 210 のみを有していればよい。

【0024】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、望ましいコストでしかも要求される精密度を有するホイルストリップのプリーティングを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の方法を実施するためのプラントの概略図。

【図 2】振動圧印ツールの断面図。

【図 3】プリーツ状ホイルストリップのフォローアップ形成を実施するための回転成形装置の側面図。

【図 4】回転成形装置における偏心ドライブを備えた圧印ツールを示す斜視図。

【図 5】図 4 の圧印ツールの詳細を示す要部断面図。

【図 6】回転成形装置の第 1 の動作段階を示す動作説明図。

【図 7】図 6 の段階に続く更なる 3 つの動作段階を示す動作説明図。

【符号の説明】

1 … 第 1 の回転成形装置、2 … 第 2 の回転成形装置、3 … 装置、3 a … 連結ライン、20 … 歯状ロール、21 … 圧印ツール、22 … 偏心装置、23 … 支持部、30 … 位置調整モータ（3、3 a、30 は調整装置を構成する。）、201 … 歯、212 a、212 b … 刃、214 a … 支持軸、215 … スライダ、220 … シャフト。

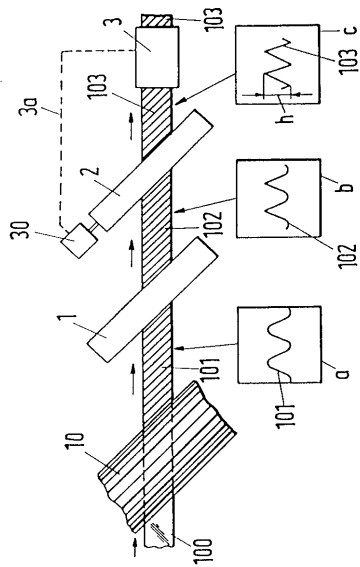
10

20

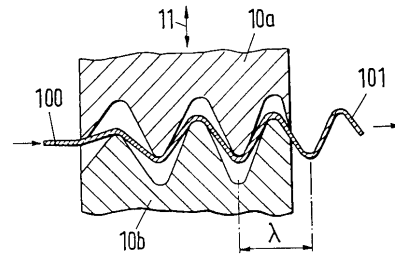
30

40

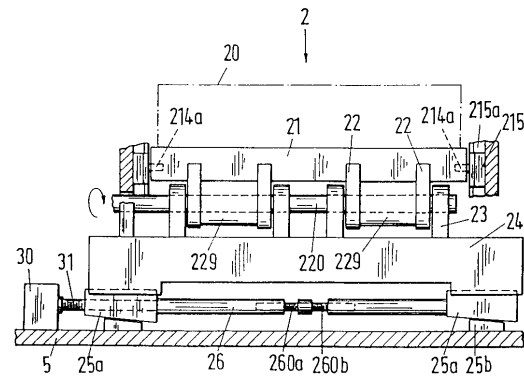
【 図 1 】



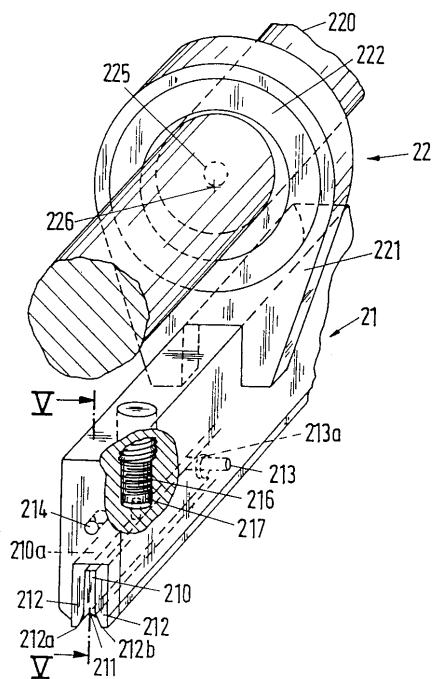
【 図 2 】



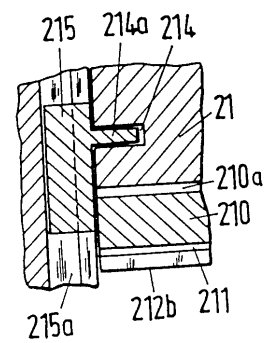
【 図 3 】



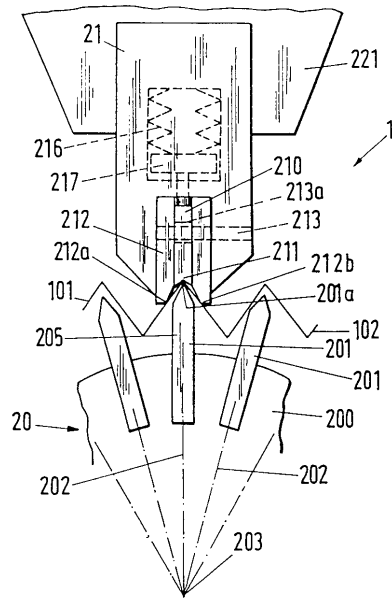
【 図 4 】



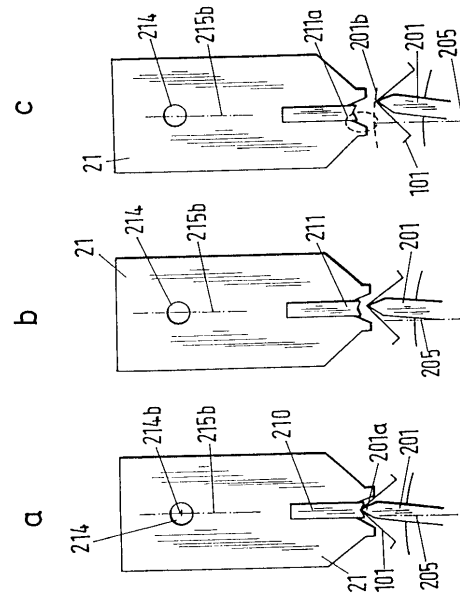
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 ステュックリ クサーファー
スイス国 ツェーハー 8805 リヒテルスヴィル パハテルシュトラッセ 11
- (72)発明者 ステュックリ ライナー
スイス国 ツェーハー 8834 シンデレギ ヴォレラウエルシュトラッセ 46

審査官 柳 五三

- (56)参考文献 特開昭57-108595 (JP, A)
特開昭59-042134 (JP, A)
特開平05-337558 (JP, A)
特開平07-075836 (JP, A)
米国特許第5689989 (US, A)
欧州特許第739847 (EP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B65H 45/20
B21D 13/04
B65H 45/30