

(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2012-509180
(P2012-509180A)

(43) 公表日 平成24年4月19日(2012.4.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 53/84 (2006.01)	B 2 1 D 53/84 Z	4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/20 (2006.01)	B 2 3 K 26/20 3 1 O N	
B 2 3 K 1/16 (2006.01)	B 2 3 K 1/16 Z	
B 2 3 K 1/00 (2006.01)	B 2 3 K 1/00 3 3 O P	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2011-536718 (P2011-536718)	(71) 出願人	511123393 エムエーツェー レーザーテック アーゲー
(86) (22) 出願日	平成21年9月8日 (2009.9.8)		ー
(85) 翻訳文提出日	平成23年7月20日 (2011.7.20)		スイス国 ライムバッハ 5 7 3 3 ハウ
(86) 国際出願番号	PCT/CH2009/000300		プトシュトラーセ 1 5 0
(87) 国際公開番号	W02010/057319	(74) 代理人	100086759
(87) 国際公開日	平成22年5月27日 (2010.5.27)		弁理士 渡辺 喜平
(31) 優先権主張番号	08020288.0	(74) 代理人	100109128
(32) 優先日	平成20年11月21日 (2008.11.21)		弁理士 岡野 功
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100112977
(31) 優先権主張番号	09005819.9		弁理士 田中 有子
(32) 優先日	平成21年4月27日 (2009.4.27)	(74) 代理人	100100608
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 森島 なるみ
		(74) 代理人	100142099
			弁理士 中山 真一

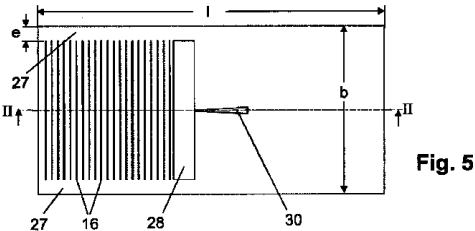
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セル式ホイールの製造方法

(57) 【要約】

金属製のセル式ホイールの製造方法において、以下の工程が連続的に実施される：(a)少なくとも中間スリーブの外周線の長さに対応する長さ(l)と、少なくともセル式ホイールの長さに対応する幅(b)を有する帯状金属薄板(26)を用意し、(b)金属薄板面に垂直で、且つ帯状金属薄板(26)の長手方向に垂直な薄片(16)を配置し、薄片(16)を溶接又はろう付けによって帯状金属薄板(26)に連結し、(c)薄片(16)を両面に装着した帯状金属薄板(26)を曲げて、溶接又はろう付けによって帯状金属薄板(26)の両端を連結して中間スリーブを形成し、(d)外側スリーブとして中間スリーブと同軸の第1の管状スリーブを配置し、内側スリーブとして中間スリーブと同軸の第2の管状スリーブを配置し、溶接又はろう付けによって、薄片(16)の自由端を外側スリーブ又は内側スリーブに連結する。本方法により、圧力波過給機で使用するための、材料壁厚0.2mm以下のセル式ホイールの製造が可能となる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸（*y*）に対称的に位置する円筒形の外側スリーブ（*12*）と、前記外側スリーブ（*12*）に同軸に位置する円筒形の内側スリーブ（*14*）と、外側スリーブ（*12*）と内側スリーブ（*14*）の間にこれらに同軸に配置される少なくとも一つの円筒形の間中スリーブ（*18*）とを有し、前記回転軸（*y*）に対して放射状に整列される薄片（*Lamelle*）（*16*）が、外側スリーブ（*12*）と中間スリーブ（*18*）の間、及び中間スリーブ（*18*）と内側スリーブ（*14*）の間、及び中間スリーブ（*18*）が一つより多い場合には、連続する中間スリーブ（*18*）の間に配置される金属製のセル式ホイール（*10*）の製造方法であって、

10

以下の連続して実行される工程を有することを特徴とする方法：

（*a1*）少なくとも前記内側スリーブ（*14*）の外周線の長さに対応する長さ（*l*）を有し、且つ少なくとも前記セル式ホイール（*10*）の長さ（*L*）に対応する幅（*b*）を有する第 1 の帯状金属薄板（*Blechstreifen*）（*26*）を用意し、

（*b1*）前記薄片（*16*）を、前記第 1 の帯状金属薄板（*26*）の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ前記第 1 の帯状金属薄板（*26*）の長手方向に垂直に置き、この薄片（*16*）を溶接又ははんだ付けによって前記第 1 の帯状金属薄板（*26*）に連結し、

（*c1*）前記薄片（*16*）を片面に設けた第 1 の帯状金属薄板（*26*）を曲げ、溶接又ははんだ付けによって前記帯状金属薄板（*26*）の両端を連結して、前記内側スリーブ（*14*）を形成し、又は

20

（*a2*）第 1 の帯状金属薄板（*26*）を用意し、溶接又ははんだ付けによって前記第 1 の帯状金属薄板（*26*）の両端を連結して前記内側スリーブ（*14*）を形成し、又は内側スリーブ（*14*）として管状スリーブを用意し、

（*b2*）前記内側スリーブ（*14*）の外面上の軸平面に、所定の位置に所定の数、前記薄片（*16*）を置き、

（*c2*）溶接又ははんだ付けによって、前記薄片（*16*）を前記内側スリーブ（*14*）に連結し、

（*d1*）少なくとも第 1 の中間スリーブ（*18*）の外周線の長さに対応する長さ（*l*）を有し、且つ少なくとも前記セル式ホイール（*10*）の長さ（*L*）に対応する幅（*b*）を有する第 2 の帯状金属薄板（*26*）を用意し、

30

（*e1*）前記薄片（*16*）を、前記第 2 の帯状金属薄板（*26*）の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ前記第 2 の帯状金属薄板の長手方向に垂直に置き、この薄片（*16*）を溶接又ははんだ付けによって前記第 2 の帯状金属薄板（*26*）に連結し、

（*f1*）前記薄片（*16*）を片面に設けた第 2 の帯状金属薄板（*26*）を曲げ、溶接又ははんだ付けによって前記第 2 の帯状金属薄板（*26*）の両端を連結して、前記第 1 の中間スリーブ（*18*）を形成し、又は

（*d2*）第 2 の帯状金属薄板（*26*）を用意し、溶接又ははんだ付けによって前記第 2 の帯状金属薄板（*26*）の両端を連結して第 1 の中間スリーブ（*18*）を形成し、又は中間スリーブ（*18*）として管状スリーブを用意し、

40

（*e2*）前記第 1 の中間スリーブ（*18*）の外面上の軸平面に、所定の位置に所定の数、前記薄片（*16*）を置き、

（*f2*）溶接又ははんだ付けによって、前記薄片（*16*）を前記第 1 の中間スリーブ（*18*）に連結し、

（*g*）前記第 1 の中間スリーブ（*18*）を設置し、溶接又ははんだ付けによって、前記内側スリーブ（*14*）の薄片（*16*）の自由端を前記第 1 の中間スリーブ（*18*）と連結し、

（*h*）必要であれば、（*d1*）～（*f1*）又は（*d2*）～（*f2*）の工程を繰り返して、少なくとも一つのさらなる中間スリーブ（*18*）を形成し、前記第 1 の中間スリーブ（*1*

50

8)の薄片(16)の自由端を第2の中間スリーブ(18)と連結し、中間スリーブ(18)が2つより多い場合には、溶接又ははんだ付けによって、それぞれ先行する中間スリーブ(18)の薄片(16)の自由端を、次にくる中間スリーブ(18)に連結し、(i)外側スリーブ(12)として、前記中間スリーブに同軸の管状スリーブを設置し、溶接又ははんだ付けによって、最外中間スリーブ(18)の薄片(16)の自由端を前記外側スリーブ(12)に連結する。

【請求項2】

回転軸(y)に対称的に位置する円筒形の外側スリーブ(12)と、前記外側スリーブ(12)に同軸に位置する円筒形の内側スリーブ(14)と、外側スリーブ(12)と内側スリーブ(14)の間にこれらに同軸に配置される円筒形の中間スリーブ(18)とを有し、前記回転軸(y)に対して放射状に整列される薄片(16)が、外側スリーブ(12)と中間スリーブ(18)の間、及び中間スリーブ(18)と内側スリーブ(14)の間に配置される金属製のセル式ホイール(10)の製造方法であって、

10

以下の連続して実行される工程によって特徴付けられる方法：

(a)少なくとも前記中間スリーブ(18)の外周線の長さに対応する長さ(l)を有し、且つ少なくとも前記セル式ホイール(10)の長さ(L)に対応する幅(b)を有する帯状金属薄板(26)を用意し、

(b)前記薄片(16)を、前記帯状金属薄板(26)の両面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ前記帯状金属薄板(26)の長手方向に垂直に置き、この薄片(16)を溶接又ははんだ付けによって前記帯状金属薄板(26)に連結し、

20

(c)前記薄片(16)を両面に設けた帯状金属薄板(26)を曲げ、溶接又ははんだ付けによって、前記帯状金属薄板(26)の両端を連結して前記中間スリーブ(18)を形成し、

(d)外側スリーブ(12)として、前記中間スリーブ(18)に同軸の第1の管状スリーブを設置し、内側スリーブ(14)として、前記中間スリーブ(18)に同軸の第2の管状スリーブを設置し、前記薄片(16)の自由端を、溶接又ははんだ付けによって、前記外側スリーブ(12)又は前記内側スリーブ(14)に連結する。

【請求項3】

前記外側スリーブ(12)、前記内側スリーブ(14)及び前記中間スリーブ(18)を設置する前に、前記薄片(16)の自由端が前記外側スリーブ(12)の内側、前記内側スリーブ(14)の外側、又は前記中間スリーブ(18)の内側に対応する円柱側面(Zylindermantel)上に載るまで、研磨ローラ(36, 38)を用いて、前記薄片(16)の自由端を取り除くことを特徴とする、請求項1又は2に記載の方法。

30

【請求項4】

前記薄片(16)と、前記帯状金属薄板(26)、前記外側スリーブ(12)、前記内側スリーブ(14)及び/又は前記中間スリーブ(18)との連結が、前記薄片(16)の長さを越えて延び、且つはんだをコーティングした折れ曲げられた帯状の縁(Randstreifen)の形をしたはんだ付け用突起(17)を介して、パーツをはんだ付けすることによって実施されることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

40

回転軸(y)に対称的に位置する円筒形の外側スリーブ(12)と、前記外側スリーブ(12)に同軸にし、円筒形のフランジスリーブ(15)上に配置される円筒形の内側スリーブ(14)と、外側スリーブ(12)と内側スリーブ(14)の間にこれらに同軸に配置される少なくとも1つの円筒形の中間スリーブ(18)とを有し、前記回転軸(y)に対して放射状に整列される薄片(16)が、外側スリーブ(12)と中間スリーブ(18)の間、及び中間スリーブ(18)と内側スリーブ(14)の間、及び中間スリーブ(18)が1つより多い場合には、連続する中間スリーブ(18)の間に配置される金属製のセル式ホイール(10)の製造方法であって、

以下の連続して実行される工程によって特徴付けられる方法：

(a)少なくとも前記内側スリーブ(14)の外周線の長さに対応する長さ(l)を有し

50

、且つ少なくとも前記セル式ホイール（１０）の長さ（Ｌ）に対応する幅（ｂ）を有する第１の帯状金属薄板（２６）を用意し、

（ｂ）前記薄片（１６）を、前記第１の帯状金属薄板（２６）の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ前記第１の帯状金属薄板（２６）の長手方向に垂直に置き、この薄片（１６）を溶接又ははんだ付けによって前記第１の帯状金属薄板（２６）に連結し、

（ｃ）前記薄片（１６）を片面に設けた第１の帯状金属薄板（２６）の第１の端部を、溶接又ははんだ付けによって前記フランジスリーブ（１５）に連結し、前記第１の帯状金属薄板（２６）を前記フランジスリーブ（１５）上に巻き、前記フランジスリーブ（１５）に連結される第１の端部から始めて、前記第１の帯状金属薄板（２６）を溶接又ははんだ付けによって前記フランジスリーブ（１５）に一定の間隔で連結して前記内側スリーブ（１４）を形成し、

（ｄ）少なくとも第１の中間スリーブ（１８）の外周線の長さに対応する長さ（ｌ）を有し、且つ少なくとも前記セル式ホイール（１０）の長さ（Ｌ）に対応する幅（ｂ）を有する第２の帯状金属薄板（２６）を用意し、

（ｅ）前記薄片（１６）を、前記第２の帯状金属薄板（２６）の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ前記第２の帯状金属薄板（２６）の長手方向に垂直に置き、この薄片（１６）を溶接又ははんだ付けによって前記第２の帯状金属薄板（２６）に連結し、

（ｆ）前記薄片（１６）を片面に設けた第２の帯状金属薄板（２６）の第１の端部を、前記内側スリーブ（１４）を形成する前記第１の帯状金属薄板（２６）の第１の薄片（１６）の自由端と溶接又ははんだ付けによって連結し、前記内側スリーブ（１４）の薄片（１６）の自由端上に前記第２の帯状金属薄板（２６）を巻き、前記内側スリーブ（１４）の第１の薄片（１６）の自由端に連結した第１の端部から始めて、前記第２の帯状金属薄板（２６）を溶接又ははんだ付けによって前記内側スリーブ（１４）の薄片（１６）の自由端に一定の間隔で連結して、前記第１の中間スリーブ（１８）を形成し、

（ｇ）必要であれば、（ｄ）～（ｆ）の工程を繰り返して、少なくとも１つのさらなる中間スリーブ（１８）を形成し、前記第１の中間スリーブ（１８）の薄片（１６）の自由端を第２の中間スリーブ（１８）に連結し、中間スリーブ（１８）が２つより多い場合には、溶接又ははんだ付けによって、それぞれ先行する中間スリーブ（１８）の薄片（１６）の自由端を、次にくる中間スリーブ（１８）と連結し、

（ｈ）少なくとも前記外側スリーブ（１２）の外周線の長さに対応する長さ（ｌ）を有し、且つ少なくとも前記セル式ホイール（１０）の長さ（Ｌ）に対応する幅（ｂ）を有する第３の帯状金属薄板（２６）を用意し、

（ｉ）前記第３の帯状金属薄板（２６）の第１の端部を、溶接又ははんだ付けによって、最外中間スリーブ（１８）を形成する前記第１の帯状金属薄板（２６）の第１の薄片（１６）の自由端と連結し、前記最外中間スリーブ（１８）の薄片（１６）の自由端上に前記第３の帯状金属薄板（２６）を巻き、前記最外中間スリーブ（１８）の第１の薄片（１６）の自由端と連結した第１の端部から始めて、前記第３の帯状金属薄板（２６）を溶接又ははんだ付けによって前記最外中間スリーブ（１８）の薄片（１６）の自由端に一定の間隔で連結して最外スリーブ（１２）を形成する。

【請求項 ６】

前記薄片（１６）と、前記帯状金属薄板（２６）、前記外側スリーブ（１２）、前記内側スリーブ（１４）及び／又は前記中間スリーブ（１８）との連結が、レーザー又は電子ビーム（３０）を用いて、パーツ同士を溶接することによって実施されることを特徴とする、請求項 １～５のいずれかに記載の方法。

【請求項 ７】

前記薄片（１６）の前記帯状金属薄板（２６）上への設置は、数値制御クランプ装置（２８）を用いて行われることを特徴とする、請求項 １～６のいずれかに記載の方法。

【請求項 ８】

10

20

30

40

50

前記薄片（１６）の設置及び前記帯状金属薄板（２６）との連結のために、前記帯状金属薄板（２６）が、曲げられた状態で張設され、前記薄片（１６）の設置が、凸状の湾曲部を有する前記帯状金属薄板（２６）の面上で行われることを特徴とする、請求項１～７のいずれかに記載の方法。

【請求項９】

前記セル式ホイールを製造するために使用される材料の壁厚が、０．５ｍｍ未満、特に０．３ｍｍ未満、好ましくは最大０．２ｍｍであることを特徴とする、請求項１～８のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は、回転軸に対称的に位置する円筒形の外側スリーブと、この外側スリーブに同軸に位置し、場合によっては円筒形のフランジスリーブ上に配置される円筒形の内側スリーブと、外側スリーブと内側スリーブの間にこれらに同軸に配置される少なくとも１つの円筒形の中間スリーブとを有する金属製のセル式ホイールであって、外側スリーブと中間スリーブの間、及び中間スリーブと内側スリーブの間、及び中間スリーブが１つより多い場合には、連続する中間スリーブの間に、回転軸に対して放射状に整列された薄片（Lamelle）が配置されるセル式ホイールの製造方法に関する。

【背景技術】

20

【０００２】

ここ数年、新しい過給機関の設計時には、ダウンサイジングの方法がメインテーマの１つに位置づけられてきた。ダウンサイジングにより、燃費、それ故に車の排ガスを減らすことができる。化石燃料を使用する高いエネルギー消費は大気汚染の大きな原因であり、一層厳しい環境規則が自動車メーカーに課されているため、最近、これらの目標はますます重要となっている。ダウンサイジングとは、大容量のエンジンを、容積を縮小したエンジンによって置き換えることを言う。同時に、エンジンに過給することによって、エンジン出力が一定に保たなければならない。少容量エンジンで、同程度の吸引エンジンに等しい出力値を達成することが目的である。ダウンサイジングの分野における新しい発見によると、特に、容積が１リットル以下の非常に小さいガソリンエンジンの場合、最も良い結果は、圧力波過給によって得られることがわかった。

30

【０００３】

圧力波過給機では、ローターはセル式ホイールとして形成され、共通の外側ケーシングを備える外気及び排気ハウジングによって囲まれる。小型エンジンに過給するための最新の圧力波過給機の開発は、１００ｍｍ以下の大きさの直径を有するセル式ホイールにつながる。最大セル容積を得るため、及び重量の低減のために、０．２ｍｍ以下のセルの壁厚を達成するための努力がなされている。１０００前後の高い排ガス吸い込み温度では、実際のところ、高温のスチール及び合金だけが、セル式ホイールの材料として考えることができる。セルの壁厚の小さい、寸法安定性のある、高精度のセル式ホイールの製造は、今日でもなおほとんど不可能で、そうでなくとも、かなりの追加費用につながる。

40

【０００４】

セル式ホイールのチャンバを、並列して配置され部分的に重なるＺ型成型物（Profil）から形成することが、既に提案された。しかしながら、このようなセル式ホイールの製造は、かなりの時間的消費を伴う。さらに、Ｚ型成型物を並列して配置し、正確に位置固定することは、要求される許容範囲を遵守するのに十分な精密さをもってはほとんど実行できない。

【０００５】

個々のセルを浸食することによって、固形物からセル式ホイールを製造することも既に提案されている。しかしながら、この方法では、０．２ｍｍのセルの壁厚を達成することができない。結果として起こる高い材料及び加工費は、浸食法のさらなる重大なデメリット

50

トとなる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、前述の種類のセル付きホイールを、先行技術の不都合を避けて、簡単で費用効率よく、要求される精度をもって製造することである。本発明のさらなる目的は、内燃機関に過給するための、特に1リットル以下の大きさの容積を有する小型ガソリンエンジンに過給するための、圧力波過給機での使用に適するセル式ホイールを製造する方法の構築である。特に、本方法によると、セルの壁厚が0.2mm以下の、寸法安定性のある、高精度のセル付きホイールを費用効率よく製造することが可能となる。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下の連続して実行される工程によって特徴付けられる方法により、前記課題の第1の本発明による解決に至る；

(a1) 少なくとも内側スリーブの外周線の長さに対応する長さを有し、且つ少なくともセル式ホイールの長さに対応する幅を有する第1の帯状金属薄板(Blechstreifen)を用意し、

(b1) 薄片(Lamelle)を、第1の帯状金属薄板の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ第1の帯状金属薄板の長手方向に垂直に置き、この薄片を溶接又ははんだ付けによって第1の帯状金属薄板に連結し、

20

(c1) 薄片を片面に設けた第1の帯状金属薄板を曲げ、溶接又ははんだ付けによって帯状金属薄板の両端を連結して、内側スリーブを形成し、又は

(a2) 第1の帯状金属薄板を用意し、溶接又ははんだ付けによって第1の帯状金属薄板の両端を連結して内側スリーブを形成し、又は内側スリーブとして管状スリーブを用意し、

(b2) 内側スリーブの外面上の軸平面に、所定の位置に所定の数、薄片を置き、

(c2) 溶接又ははんだ付けによって、薄片を内側スリーブに連結し、

(d1) 少なくとも第1の中間スリーブの外周線の長さに対応する長さを有し、且つ少なくともセル式ホイールの長さに対応する幅を有する第2の帯状金属薄板を用意し、

(e1) 薄片を、第2の帯状金属薄板の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ第2の帯状金属薄板の長手方向に垂直に置き、この薄片を溶接又ははんだ付けによって第2の帯状金属薄板に連結し、

30

(f1) 薄片を片面に設けた第2の帯状金属薄板を曲げ、溶接又ははんだ付けによって第2の帯状金属薄板の両端を連結して、第1の中間スリーブを形成し、又は

(d2) 第2の帯状金属薄板を用意し、溶接又ははんだ付けによって第2の帯状金属薄板の両端を連結して第1の中間スリーブを形成し、又は中間スリーブとして管状スリーブを用意し、

(e2) 第1の中間スリーブの外面上の軸平面に、所定の位置に所定の数、薄片を置き、

(f2) 溶接又ははんだ付けによって、薄片を第1の中間スリーブに連結し、

(g) 第1の中間スリーブを設置し、溶接又ははんだ付けによって、内側スリーブの薄片の自由端を第1の中間スリーブと連結し、

40

(h) 必要であれば、(d1)~(f1)又は(d2)~(f2)の工程を繰り返して、少なくとも1つのさらなる中間スリーブを形成し、第1の中間スリーブの薄片の自由端を第2の中間スリーブと連結し、中間スリーブが2つより多い場合には、溶接又ははんだ付けによって、それぞれ先行する中間スリーブの薄片の自由端を、次にくる中間スリーブに連結し、

(i) 外側スリーブとして、中間スリーブに同軸の管状スリーブを設置し、溶接又ははんだ付けによって、最外中間スリーブの薄片の自由端を外側スリーブに連結する。

【0008】

本方法の第1の選択肢の本発明にとって必須である中心概念は、いずれの場合も、スリ

50

ーブを形成するために曲げられる帯状金属薄板又は管状スリーブには、片側に薄片が設けられることである。これは、セル式ホイールの組み立て時、各先行スリーブの薄片を、簡単な方法で、位置的に正確に置いて、それぞれ次にくるスリーブと継ぎ合わせることができ、簡単な手段を用いて放射状に整列させて外側スリーブと連結し、完成したセル式ホイールを形成できることを意味する。本方法によると、また、簡単な方法で、内側スリーブをフランジスリーブと連結することができる。

【0009】

以下の連続して実行される工程によって特徴付けられる方法により、第2の本発明の目的の達成に至る；

(a) 少なくとも中間スリーブの外周線の長さに対応する長さを有し、且つ少なくともセル式ホイールの長さに対応する幅を有する帯状金属薄板を用意し、

(b) 薄片を、帯状金属薄板の両面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ帯状金属薄板の長手方向に垂直に置き、この薄片を溶接又ははんだ付けによって帯状金属薄板に連結し、

(c) 薄片を両面に設けた帯状金属薄板を曲げ、帯状金属薄板の両端を、溶接又ははんだ付けによって連結して中間スリーブを形成し、

(d) 外側スリーブとして、中間スリーブに同軸の第1の管状スリーブを設置し、内側スリーブとして、中間スリーブに同軸の第2の管状スリーブを設置し、薄片の自由端を外側スリーブ又は内側スリーブに連結する。

【0010】

本方法の第2の選択肢の本発明にとって必須である中心概念は、帯状金属薄板の両面に薄片が設けられ、次に、帯状金属薄板の両端が連結されることである。このことは、片面の全ての薄片は既に位置的に正確に配置して継ぎ合わされており、簡単な手段を用いて放射状に整列させて、外側スリーブ又は内側スリーブと連結して、完成したセル式ホイールを形成することを意味する。

【0011】

好ましくは、薄片と、帯状金属薄板、外側スリーブ、内側スリーブ及び/又は中間スリーブとの連結は、レーザー又は電子ビームを用いて、パーツを溶接することによって実施される。

【0012】

しかしながら、薄片と、帯状金属薄板、外側スリーブ、内側スリーブ及び/又は中間スリーブとの連結は、折り曲げた帯状の縁(Randstreifen)の形をしたはんだ付け用突起を介して、パーツをはんだ付けすることによって実施することもでき、この帯状の縁は、薄片の長さに渡って延び、はんだによってコーティングされている。

【0013】

外側スリーブ、内側スリーブ及び中間スリーブを設置する前に、薄片の自由端が外側スリーブの内側又は内側スリーブの外側に対応する円柱側面(Zylindermantel)上に載るまで、研磨ローラを用いて、薄片の自由端を取り除く必要があってもよい。

【0014】

円筒形の内側スリーブが円筒形のフランジスリーブの上に配置される場合、以下の連続して実行される工程によって特徴付けられる方法により、第3の本発明の目的の達成に至る；

(a) 少なくとも内側スリーブの外周線の長さに対応する長さを有し、且つ少なくともセル式ホイールの長さに対応する幅を有する第1の帯状金属薄板を用意し、

(b) 薄片を、第1の帯状金属薄板の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ第1の帯状金属薄板の長手方向に垂直に置き、この薄片を溶接又ははんだ付けによって第1の帯状金属薄板に連結し、

(c) 薄片を片面に設けた第1の帯状金属薄板の第1の端部を、溶接又ははんだ付けによってフランジスリーブに連結し、第1の帯状金属薄板をフランジスリーブ上に巻き、フランジスリーブに連結される第1の端部から始めて、第1の帯状金属薄板を溶接又ははんだ

10

20

30

40

50

付けによってフランジスリーブと一定の間隔で連結して内側スリーブを形成し、

(d) 少なくとも第1の中間スリーブの外周線の長さに対応する長さを有し、且つ少なくともセル式ホイールの長さに対応する幅を有する第2の帯状金属薄板を用意し、

(e) 薄片を、第2の帯状金属薄板の片面に、所定の位置に所定の数、金属薄板面に垂直に且つ第2の帯状金属薄板の長手方向に垂直に置き、この薄片を溶接又ははんだ付けによって第2の帯状金属薄板に連結し、

(f) 薄片を片面に設けた第2の帯状金属薄板の第1の端部を、内側スリーブを形成する第1の帯状金属薄板の第1の薄片の自由端と溶接又ははんだ付けによって連結し、内側スリーブの薄片の自由端上に第2の帯状金属薄板を巻き、内側スリーブの第1の薄片の自由端に連結した第1の端部から始めて、第2の帯状金属薄板を溶接又ははんだ付けによって

内側スリーブの薄片の自由端に一定の間隔で連結して第1の中間スリーブを形成し、
(g) 必要であれば、(d) ~ (f) の工程を繰り返して、少なくとも1つのさらなる中間スリーブを形成し、第1の中間スリーブの薄片の自由端を第2の中間スリーブと連結し、中間スリーブが2つより多い場合には、溶接又ははんだ付けによって、それぞれ先行する中間スリーブの薄片の自由端を、次にくる中間スリーブと連結し、

(h) 少なくとも外側スリーブの外周線の長さに対応する長さを有し、且つ少なくともセル式ホイールの長さに対応する幅を有する第3の帯状金属薄板を用意し、

(i) 第3の帯状金属薄板の第1の端部を、溶接又ははんだ付けによって、最外中間スリーブを形成する第1の帯状金属薄板の第1の薄片の自由端と連結し、最外中間スリーブの薄片の自由端上に第3の帯状金属薄板を巻き、最外中間スリーブの第1の薄片の自由端と連結した第1の端部から始めて、第3の帯状金属薄板を溶接又ははんだ付けによって最外中間スリーブの薄片の自由端に一定の間隔で連結して最外スリーブを形成する。

【0015】

本方法の第3の選択肢の本発明にとって必須である中心概念は、帯状金属薄板の一端をフランジスリーブ又はその下側に位置する帯状金属薄板の第1の薄片の自由端上に固定して、帯状金属薄板を巻いて裏面に一つずつ連結することである。これは、薄片の自由端が帯状金属薄板に溶接される際、帯状金属薄板内に発生し、最終的にセル式ホイール内の歪み、その結果として生じるセル式ホイールの許容できない変形につながる引張応力を、実質的に低減できることを意味する。

【0016】

薄片の、帯状金属薄板又は管状スリーブ上への設置は、好ましくは、数値制御クランプ装置を用いて行われる。

【0017】

薄片の設置及び帯状金属薄板との連結のための帯状金属薄板は、曲げて張ることができ、薄片の設置は、凸状の湾曲部を有する帯状金属薄板の面上で行われる。

【0018】

セル式ホイールを製造するために使用される材料の壁厚は、好ましくは0.5mm未満、特に0.3mm未満、特に最大0.2mmである。

【0019】

本発明に記載の方法を用いて製造されるセル式ホイールは、好ましくは、内燃機関、特に容積1リットル以下のガソリンエンジンに過給するための圧力波過給機で使用される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、圧力波過給機用のセル式ホイールの側面図である。

【図2】図2は、図1のセル式ホイールの端面への斜め図である。

【図3】図3は、I-I線での、図1のセル式ホイールの回転軸に垂直な断面図である。

【図4】図4は、上に薄片を固定した平面の帯状金属薄板への斜め図である。

【図5】図5は、図4の薄片配置への上面図である。

【図6】図6は、II-II線での図5の断面図である。

【図7】図7は、帯状金属薄板の両面に薄片を配置した、図6の配置図である。

【図 8】図 8 は、薄片を帯状金属薄板の両面に同時に置いた、図 6 に対応する配置図である。

【図 9】図 9 は、帯状金属薄板が曲げられた、図 6 に対応する配置図である。

【図 10】図 10 は、帯状金属薄板が曲げられた、図 7 に対応する配置図である。

【図 11】図 11 は、両面に薄板を備え、溶接して中間スリーブを形成した帯状金属薄板の正面図である。

【図 12】図 12 は、図 11 の領域 X の拡大詳細図である。

【図 13】図 13 は、図 11 の配置への上面図である。

【図 14】図 14 は、図 11 の配置への斜め図である。

【図 15】図 15 は、ホルダを装着し工具を嵌めた図 11 に対応する図である。

10

【図 16】図 16 は、図 15 の領域 X の拡大図である。

【図 17】図 17 は、図 15 の配置への上面図である。

【図 18】図 18 は、図 15 の配置への斜め図である。

【図 19】図 19 は、工具を嵌め研磨ローラを装着した図 11 に対応する配置図である。

【図 20】図 20 は、薄片を溶接する際に、内側及び外側スリーブを嵌めた図 11 に示した配置図である。

【図 21】図 21 は、異なって施された溶接線を有する、図 20 の領域 X, Y, Z の拡大図である。

【図 22】図 22 は、工具を嵌め、抑えつけ装置を装着した図 21 に示した配置図である。

20

【図 23】図 23 は、図 22 の領域 X の拡大図である。

【図 24】図 24 は、図 22 の配置への斜め図である。

【図 25】図 25 は、ラビリンスシールを溶接した、図 20 のセル式ホイールの側面図である。

【図 26】図 26 は、図 25 のラビリンスシールの断面を拡大した詳細図（領域 X）である。

【図 27】図 27 は、大きさを整える際の、セル式ホイールへの端面図である。

【図 28】図 28 は、図 27 の配置への斜め図である。

【図 29】図 29 は、溶接又はハンダ付け突起を有する薄片を備えた図 8 に対応する配置図である。

30

【図 30】図 30 は、溶接又はハンダ付け突起を有する薄片を備えた図 22 に対応する配置図である。

【図 31】図 31 は、図 30 の領域 X の拡大図である。

【図 32】図 32 は、薄片の一部を配置し継ぎ合わせた、セル式ホイールの内側スリーブへの斜め図である。

【図 33】図 33 は、フランジスリーブとの溶接時の、図 32 に対応する配置への斜め図である。

【図 34】図 34 は、セル式ホイールの軸に対し直角な図 32 の配置の一部領域の断面を拡大した図である。

【図 35】図 35 は、セル式ホイールの軸に対し直角な図 33 の配置の一部領域の第 1 の断面を拡大した図である。

40

【図 36】図 36 は、セル式ホイールの軸に対し直角な図 33 のセル式ホイールの一部領域の第 2 の断面を拡大した図である。

【図 37】図 37 は、工具を嵌め中間スリーブを滑り載せた（aufgeschoben）、図 33 の配置の長手方向断面図である。

【図 38】図 38 は、B - B 線に沿う、図 37 の配置の一部の横断面の拡大図である。

【図 39】図 39 は、さらなる薄片の配置及び継ぎ合わせ後の、図 38 の横断面である。

【図 40】図 40 は、第 2 の中間スリーブを滑り載せた、図 39 の横断面である。

【図 41】図 41 は、さらなる薄片の配置及び継ぎ合わせ後の、図 40 の横断面である。

【図 42】図 42 は、フランジスリーブ上に、薄片を上固定した平面の帯状金属薄板を

50

巻く際の、フランジスリーブの側面図である。

【図 4 3】図 4 3 は、図 4 2 の配置の正面図である。

【図 4 4】図 4 4 は、図 4 2 の配置を上から見た斜め図である。

【図 4 5】図 4 5 は、フランジスリーブ上に、薄片を上固定した第 2 の平面の帯状金属薄板を巻く際の、図 4 2 に対応する側面図である。

【図 4 6】図 4 6 は、図 4 5 の配置の正面図である。

【図 4 7】図 4 7 は、図 4 5 の配置を上から見た斜め図である。

【図 4 8】図 4 8 は、第 3 の平面の帯状金属薄板を巻く際の、図 4 5 に対応する側面図である。

【図 4 9】図 4 9 は、図 4 8 の配置の正面図である。

10

【図 5 0】図 5 0 は、図 4 8 の配置を上から見た斜め図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明のさらなる利点、特徴及び詳細は、以下の好ましい例示の実施形態の説明及び図から生じるが、これらは、単なる説明のためのものであって、本発明を限定するものではない。

【0022】

図には示されていない圧力波過給機の、図 1 ~ 3 に示したセル式ホイール 10 は、セル式ホイール 10 の回転軸 y に対称に位置する円筒形の外側スリーブ 12 と、この外側スリーブ 12 に同軸に位置する円筒形の内側スリーブ 14 と、外側スリーブ 12 と内側スリーブ 14 の間に、これらのスリーブに同軸に配置される中間スリーブ 18 とを含む。中間スリーブ 18 と外側スリーブ 12 の間の外側環状空間、及び、中間スリーブ 18 と内側スリーブ 14 の間の内側環状空間は、回転軸 y に対して放射状に位置する平らな帯状の薄片 (Lamelle) 16 によって、複数の外側セル 20 と、この外側セルに対し回転的にずらして (derehversetzt) 配置される内側セル 22 とに細分される。例示のように、セル式ホイール 10 は、例えば、それぞれ 100 mm の直径 D と長さ L を有し、54 の外側セル 20 と 54 の内側セル 22 を持つ。外側スリーブ 12、中間スリーブ 18、内側スリーブ 14 及び薄片 16 は、例えば 0.2 mm の均一の壁厚を有し、高温金属材料、例えばインコネル 24856 から製造される。先に挙げた部分は、回転軸 y の方向に、セル式ホイール 10 の長さに対応する同一の長さ L を有し、回転軸 y に垂直に立つセル式ホイール 10 の 2 つの端面の間で延びる。ラビリンスシールの円周成型物 (Profil) 24 は、2 つの端面の領域において、外側スリーブ 12 上に配置される。ラビリンスシールを形成するために必要な成型物 24 と対になる成型物は、セル式ホイール 10 を支えるために設けられたセル式ホイールハウジング (図には示さず) の内壁上にある。

20

30

【0023】

セル式ホイールの製造について、例示の実施形態の以下の説明において、より詳しく説明する。

【0024】

図 4 ~ 6 に見られるように、長さ l 及び幅 b を有する帯状金属薄板 26 が、工具台 (図示せず) 上に平らにクランプされる。それに続いて、薄片 16 が、 Tongue 28 により、NC 制御手段を用いて、個々に、互いに対して平行に、所定の相互間隔で、帯状金属薄板 26 の平面に垂直に、帯状金属薄板 26 上に位置づけられ、この帯状金属薄板に押しつけられ、この固定位置にて、帯状金属薄板 26 の表面と薄片 16 との接線に沿って、接線に沿ってガイドされるレーザービーム 30 を用いて、帯状金属薄板 26 に溶接される。互いに平行に位置する薄片 16 の数と、帯状金属薄板 26 上のそれらの位置は、セル式ホイール 10 の中間スリーブ 18 と外側スリーブ 12 の間の薄片 16 の配置に対応する。図 5 からわかるように、帯状金属薄板 26 の長手方向に連続して配置される薄片 16 は、帯状金属薄板 26 の全幅 b に渡って延びるのでなく、両側に、例えば 5 mm の過量 (Ueberschuss) e をもって空いた帯状の縁 (Randstreifen) 27 を残す。所定の数の薄片 16 が片面に設けられる (図 6) と、帯状金属薄板 26 は工具台上で裏返され、帯状金属薄板 26 のまだ

40

50

空いている表面に、上記のように、薄片 16 が装着される（図 7）。薄片 16 の数と、帯状金属薄板 26 上のそれらの位置は、今度の場合、セル式ホイール 10 の中間スリーブ 18 と内側スリーブ 14 の間の薄片 16 の配置に対応する。

【0025】

通常、設置前に、薄片 16 は、ロールとして存在する帯状金属薄板から、所定の長さにカットされる。

【0026】

図 8 に表した、本方法の変形の場合、薄片 16 は、2 つのトンゲ 28, 28' を用いて同時に、帯状金属薄板 26 の両面に置かれ、NC 制御レーザービーム 30, 30' をそれぞれ用いて同時に、帯状金属薄板 26 に溶接される。

10

【0027】

図 6 及び 7 に示した方法の、図 9 及び 10 に再現するさらなる変形の場合においては、帯状金属薄板 26 を、湾曲させて工具台上にクランプする。この帯状金属薄板 26 上での薄片 16 の設置は、凸状に湾曲した面上で行われる。帯状金属薄板 26 の湾曲により、帯状金属薄板 26 と薄片 16 の間の溶接されるべき接線へレーザービーム 30 が接近しやすくなり、レーザービーム 30 をガイドする際の自由度がより大きくなる。帯状金属薄板 26 に所定の数の薄片 16 を設けた後、薄片 16 を片面に備えた帯状金属薄板 26 は工具台上で裏返され、工具台上に湾曲させて再び固定され、既に設置された薄片 16 は湾曲部の凹面上にある。そして、所定の数の薄片 16 が、帯状金属薄板 26 の、空いている、今度は凸状に湾曲させられた面に、上述のように設置される。

20

【0028】

図 11 ~ 14 に示すように、その後、薄片 16 を両面に設けた帯状金属薄板 26 は、心棒に沿って曲げられ円筒形を形成する。この場合、場合により予めサイズカットされた帯状金属薄板 26 の自由縁は、突き当て状態で (stumpf) 互いと合わさり、この位置にて、突き合わせ縁 (Stosskante) に沿ってガイドされるレーザービーム 30 を用いて溶接され、長手方向の溶接線 31 を形成する。円筒形に曲げられ溶接された帯状金属薄板 26 は、セル式ホイール 10 の中間スリーブ 18 に対応する。

【0029】

半径方向内側及び外側に突出する薄片 16 を備えた、円筒形を形成するために曲げられた帯状金属薄板 26 は、溶接作業が実施される前に、3 つのホルダ 32 によって外周面で保持され固定される。周囲に渡って分散配置されたホルダ 32 には、薄片 16 の所定の角度位置に対応するスロット 33 が設けられており、ホルダ 32 が装着されると、このスロットに薄片 16 の自由端が入り込み、くさび形のスロット 33 により、場合によりわずかに位置調整されて、正確な位置に固定される。円筒形の中間スリーブ 18 から内側に突出する薄片 16 は、端面で導入された円筒状断面を有する工具 34 を介して、円柱側面 (Zylindermantelflaech) から半径方向内側に向かい、場合により円錐形の、薄片 16 の所定の角度位置に対応するスロットを用いて固定される。

30

【0030】

溶接線が形成されるべき領域に配置されるホルダ 32 a は、図 15 及び 16 からわかるように、レーザービーム 30 用のくさび形の、半径方向に向けられた隙間 35 で 2 分されており、同時に、内側から支える工具 34 に対して、形成されるべき溶接線の両側で、帯状金属薄板 26 を押しつけるための押さえ付け装置として働く。このように固定され、それらの突き合わせ縁で互いと揃った (fluchtend) 帯状金属薄板 26 の端部は、突き合わせ縁に沿ってガイドされるレーザービーム 30 を用いて溶接され、長手方向の溶接線 31 を形成する。

40

【0031】

極めて高い要求のためには、外側スリーブ 12 と内側スリーブ 14 を位置づける前に、薄片 16 の自由端を、外側研磨ローラ 36 と内側研磨ローラ 38 を用いて、薄片の前記端部が外側スリーブ 12 の内側又は内側スリーブの外側に対応する円柱側面 (Zylindermantel) に載るように取り除くことが必要であってもよい。2 つの研磨ローラ 36, 38 は、

50

互いに平行に、互いから一定の間隔で配置される。研磨作業時、2つの研磨ローラ36, 38は互いに逆の回転方向に回転し、研磨隙間39を形成する。円筒形の間スリーブ18に溶接された、両側に突出する薄片16を有する帯状金属薄板26は、研磨ローラの隙間39において2つの研磨ローラ36, 38の回転運動とは逆に回転する。これは、外側に突出する薄片16は外側研磨ローラ36によって加工され、内側に突出する薄片16は内側研磨ローラ38によって加工され、研磨ローラ36, 38の軸とセル式ホイール10の回転軸yが共通の平面において互いに平行に位置することを意味する。この研磨作業時、薄片16はそれらの所定の位置に固定される。このために、円筒形の内側及び外側の壁から半径方向内側に向けられ、場合により円錐形の、薄片16の所定の角度位置に対応するスロットを有する中空円筒形の工具40が、薄片16を収容及び固定するために、正

10

【0032】

図20～24に示される次の工程において、管状スリーブの形をした外側スリーブ12と内側スリーブ14は、一方の端面から上又は中に滑らされ、工具40の外側又は内側の円柱側面上へ、従って工具40内に固定された薄片16の自由端上へ置かれる。外側スリーブ12及び内側スリーブ14が位置づけられると、薄片16の自由端は、突き合わせ縁に沿って、それぞれの突き合わせ縁に沿ってガイドされるレーザービーム30を用いて、外側スリーブ又は内側スリーブ14に溶接される。通常、レーザービームは、外側又は内側スリーブ12, 14の表面に垂直にガイドされ、突き合わせ縁を越えて、半径方向に揃えられた薄片16へと半径方向に入り込む。これは、図20及び21では、X及びZでの溶接によって示され、図22～24でも示される。溶接部の変形Yの場合、2つのレーザービーム30, 30'が、外側スリーブ12の表面に鋭角に、対向する側からお互いに向かい合って、及び、突き合わせ縁を介して外側スリーブ12に当接する薄片16の自由端へと前記外側スリーブを通り抜けて向けられる。図22～24からわかるように、二分された押さえ付け装置42, 44は、溶接を実行するために嵌め込まれ、形成されるべき溶接線の両側で外側スリーブ12又は内側スリーブ14を押さえ付け、その結果、薄片16の突き合わせ縁との良好な面接触を保証する。押さえ付け装置には、レーザービーム30のための、回転軸yに対し半径方向に方向付けられた中央のくさび形の隙間43, 45が設けられる。

20

30

【0033】

図25及び26は、ラビリンスシールの成型物24に対する例示の実施形態を示し、前記成型物は、完成したセル式ホイール10の2つの端面の領域において、外側スリーブ12上に環状に、周囲に配置される。成型物24は、2つのレーザービーム30, 30'を用いて設けられる2つの周囲溶接線を介して外側スリーブ12に連結される。

【0034】

セル式ホイール10の上述の製造の場合、外側スリーブ12、内側スリーブ14、及び、帯状金属薄板26又は中間スリーブ18は、通常、大きめで使用される。図27及び28に表す仕上げ工程にて、平らな前面を生み出すために、セル式ホイール10の2つの端面で突出する縁が、レーザービーム30, 30', 30''を用いて、回転するセル式ホイール10から切り離される。

40

【0035】

上述の薄片16は、帯状の平らな金属薄板部分であり、これらは、突き合わせ縁を介して、薄片16に溶接される円柱側面上に垂直に立っている。レーザービームは、2つの部分を連結するために、突き合わせ縁に沿って直線的にガイドされる。

【0036】

図29～31には、上述のセル式ホイール10の製造の変形を記載する。帯状の平らな金属薄板部分の代わりに、帯状の溶接又ははんだ付け突起17を形成する薄片16を用いてもよく、この薄片は、長手方向の縁の少なくとも1つが、平らな薄片面からほぼ90°

50

の角度で曲げられて、幅約 3 mm の縁が立っている。1 つ又は 2 つの溶接又ははんだ付け突起 17 を有する薄片 16 は、上述のように、レーザー又は電子ビーム溶接を用いて、溶接又ははんだ付け突起 17 を介し、金属薄板部分 26、外側スリーブ 12 及び内側スリーブ 14 に連結することができる。しかしながら、薄片 16 はまた、先に挙げた部分にはんだ付けすることもできる。このため、薄片 16 を製造するために提供されるロールの形をした帯状金属薄板は、縁領域に帯状はんだ (Streifen Lot) を備えている。薄片 16 が長さカットされると、はんだでコートされた帯状の縁が曲げられてはんだ突起 17 を形成する。上記のレーザー溶接を基にして、はんだ付けセル式ホイール 10 を製造する際にも、まず、帯状金属薄板 26 に、薄片 16 が設けられ、その際、各薄片 16 は Tongue 28 を用いての設置と同時に、例えば誘導加温装置を用いた、はんだの固相線温度を超える、はんだ付け突起 17 の短期間急速昇温によって、帯状金属薄板 26 にはんだ付けされる。薄片 16 が正確な位置に整列された後、外側スリーブ 12 及び内側スリーブ 14 とはんだ付け突起 17 のはんだ付けが、炉、例えば連続薄片焼きなまし炉 (Banddurchlaufgluehofen) で行われる。薄片 16 を、最初に、レーザー又は電子ビーム溶接によって帯状金属薄板 26 に連結することも考えられ、この場合、薄片 16 の帯状金属薄板 26 に連結される自由端を、溶接突起 17 を用いて又は用いずに形成し、その後、はんだをコートしたはんだ付け突起 17 を介して、外側スリーブ 12 及び内側スリーブ 14 に薄片 16 の自由端を連結することも考えられる。

10

【0037】

図 32 ~ 41 には、セル式ホイール 10 の上述の製造のさらなる変形を記載する。これまでに記載した製造方式との本質的な違いは、帯状金属薄板 26 の片面だけに薄片 16 が設けられ、その後、曲げられて円筒形を形成することであり、予め製造されたスリーブに薄片 16 を設けることもできる。

20

【0038】

図 32 及び図 34 は、既製の内側スリーブ 14 に薄片 16 を設けるところを示す。この場合、薄片 16 は、順々に置かれ、レーザービーム 30 k を用いて生ずる隅肉溶接 (Keihlnaht) を介して、内側スリーブ 14 に継ぎ合わされる。内側スリーブ 14 は、シームレススリーブであってもよいし、又は管状スリーブへと曲げられて、突き合わせ縁に沿って長手方向の溶接線を形成しながら溶接された帯状金属薄板 26 であってもよい。

30

【0039】

帯状金属薄板 26 は、まず、片側に薄片 16 を設けて、その後、円筒形へと曲げ、突き合わせ縁で溶接して内側スリーブ 14 としてもよい (図 35)。

【0040】

図 32 からわかるように、薄片 16 が設けられた内側スリーブ 14 は、駆動シャフト 13 に連結されるフランジスリーブ 15 上に滑りのせられる (aufschieben)。

【0041】

図 33 では、内側スリーブ 14 とフランジスリーブ 15 の間の連結は、レーザービーム 30 を用いて、内側スリーブ 14 とフランジスリーブ 15 の端縁 (Stirnkante) を溶接することによって行われる。図 36 に示す連結方式では、隣の薄片 16 との間それぞれで、内側スリーブ 14 が、レーザービーム 30 を用いてフランジスリーブ 15 に連結され、ブラインドシーム (Blindnaht) が形成される。

40

【0042】

図 37 ~ 41 は、2 以上の中間スリーブ 18 を有するセル式ホイールの構造を示す。

【0043】

図 37 ~ 41 に示すように、内側スリーブ 14 から外側に突出する薄片 16 は、端面で導入された工具 34 によって、所定の角度位置に固定される。第 1 の中間スリーブ 18 が滑りのせられた後、前記第 1 の中間スリーブは、レーザービーム 30 を用いて作られたブラインドシームを介して、その下側にある薄片 16 の自由端縁に溶接される (図 37 及び 38)。第 1 の中間スリーブ 18 はその後、さらなる薄片 16 を設けられる。薄片 16 は順々に置かれ、レーザービーム 30 k を用いて作られる隅肉溶接を介して、中間スリーブ

50

18に継ぎ合わされる(図39)。上述のように、薄片16は、またもや、端面に導入された工具34を介して、所定の角度位置に固定される。第2の中間スリーブ18が滑りのせられた後、前記第2の中間スリーブも、レーザービーム30を用いて作られたブラインドシームを介して、その下側にある薄片16の自由端縁に溶接される(図40)。第2の中間スリーブ18はその後、さらなる薄片16を設けられる。薄片16が同じように順々に置かれ、レーザービーム30を用いて作られる隅肉溶接を介して、中間スリーブ18に継ぎ合わされる(図41)。1以上のさらなる中間スリーブ18は、同一の方法で対応する薄片16を設けることができる。セル式ホイールの最外スリーブとして、さらなる中間スリーブの代わりに、上述のように、終わりとなる外側スリーブ12を設置し、継ぎ合わせることもできる。

10

【0044】

図42~50には、さらに、セル式ホイールの上記製造の別の変形を記載する。前述の製造方式との本質的な違いは、内側スリーブ14と中間スリーブ18を形成するための片面にのみ薄片16を設けた帯状金属薄板26と、外側スリーブ12を形成するための最後の帯状金属薄板26が、フランジスリーブ15又は既に丸められて下側に存在する帯状金属薄板26の薄片16の自由端上に直接、順々に丸められ、丸められる際に、フランジスリーブ15又は薄片16の自由端に連結されるという点である。

【0045】

図42~44に示すように、片面に薄片16が設けられ、完成したセル式ホイールにおいて内側スリーブ14を形成する第1の帯状金属薄板26の一端が、レーザービーム30を用いてフランジスリーブ15上に溶接される。帯状金属薄板26の他端は、クランプ装置46内にクランプされる。片側をフランジスリーブ15に固定された第1の帯状金属薄板26には、クランプ装置46を介して、フランジスリーブ15又はセル式ホイールの回転軸yに直角に張力Kがかけられ、フランジスリーブ15が矢印方向Aに回転軸yの周りに回転されると、片面に薄片16を設けられた第1の帯状金属薄板26が、フランジスリーブ15の溶接が行われる場所で、全幅に渡ってぴっちりとり付けられるように張り渡される。原則的に、帯状金属薄板26のフランジスリーブ15への溶接は、同一の数の薄片16ごとに、つまり、例えば薄片16の2つおき又は3つおきに行われる。しかしながら、溶接は、好ましくは、全ての薄片16の間で実行される。すなわち、薄片16に平行にガイドされるレーザービーム30が、回転軸yに平行に隣りの薄片16との間を、一方

20

30

【0046】

図45~47に示すように、片面に薄片16を設けた、完成したセル式ホイールにおいて中間スリーブ18を形成する第2の帯状金属薄板26の一端が、フランジスリーブ15上に配置された第1の帯状金属薄板26の薄片16の自由端上に、レーザービーム30を用いて溶接される。第2の帯状金属薄板26の他端は、クランプ装置46にクランプされる。第1の帯状金属薄板26の第1の薄片16の自由端に片側で固定された第2の帯状金属薄板26には、クランプ装置46を介して、フランジスリーブ15又はセル式ホイールの回転軸yに直角に張力Kがかけられ、フランジスリーブ15が矢印方向Aに回転軸yの周りに回転されると、片面に薄片16を設けられた第2の帯状金属薄板26が、第1の帯状金属薄板26の薄片16の自由端の溶接が行われる場所で、薄片16の全幅に渡ってぴっちりとり付けられるように張り渡される。第2の帯状金属薄板26の薄片16に平行にガイドされるレーザービーム30は、隣の薄片16との間を、回転軸yに平行に、一方

40

50

5 が一工程分すすめて回転させられると、レーザービームは反対方向に戻る。このようにして、第 1 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 の全てが、自由端を介して順々に、その上に位置する第 2 の帯状金属薄板 26 に溶接される。第 2 の帯状金属薄板 26 を第 1 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 の自由端の外周線に対応する長さに最終カットした後、クランプ装置 46 にそれまでクランプされた端部を、その下側に位置する薄片 16 の最後の自由端に溶接し、2 つの端面の縁を互いに溶接して、中間スリーブ 18 を形成する。さらなる中間スリーブ 18 は、上述の方法で組み立てることができる。

【0047】

図 48 ~ 50 に示すように、完成したセル式ホイールにおいて最後の外側スリーブ 12 を形成する第 3 の帯状金属薄板 26 の一端が、その下側に位置する第 2 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 の自由端に、レーザービーム 30 を用いて溶接される。第 3 の帯状金属薄板 26 の他端は、クランプ装置 46 にクランプされる。第 2 の帯状金属薄板 26 の第 1 の薄片 16 の自由端に片側で固定された第 3 の帯状金属薄板 26 には、クランプ装置 46 を介して、フランジスリーブ 15 又はセル式ホイール 10 の回転軸 y に直角に張力 K がかけられ、フランジスリーブ 15 が矢印方向 A に回転軸 y の周りに回転されると、第 3 の帯状金属薄板 26 が、第 2 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 の自由端の溶接が行われる場所で、薄片 16 の全幅に渡ってぴっちりとり付けられるように張り渡される。第 2 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 に平行にガイドされるレーザービーム 30 は、第 2 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 の自由端の上を、回転軸 y に平行に、一方向に、第 2 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 の自由端上に配置された第 3 の帯状金属薄板 26 の幅に渡って動き、その都度薄片間の距離に対応する角度ピッチでフランジスリーブ 15 が一工程分すすめて回転させられると、レーザービームは反対方向に戻る。このようにして、薄片 16 の全てが、自由端を介して順々に、その上に位置する第 3 の帯状金属薄板 26 に溶接される。第 3 の帯状金属薄板 26 を第 2 の帯状金属薄板 26 の薄片 16 の自由端の外周線に対応する長さに最終カットした後、クランプ装置 46 にそれまでクランプされた端部を、その下側に位置する薄片 16 の最後の自由端に溶接し、2 つの端面の縁を互いに溶接して、外側スリーブ 18 を形成する。

【0048】

内側スリーブ 14 及び中間スリーブを形成する帯状金属薄板 26 から外側へ突出する薄片 16 は、その上に位置する帯状金属薄板 26 に自由端を溶接する前に、図 37 ~ 41 に示す配置と同様に、端面で導入された工具 34 を介して、所定の角度位置に固定される。

【符号の説明】

【0049】

10	セル式ホイール	
12	外側スリーブ	
13	駆動シャフト	
14	内側スリーブ	
15	フランジスリーブ	
16	薄片	
17	溶接又ははんだ付け突起	
18	中間スリーブ	
20	外側セル	
22	内側セル	
24	ラビリンスシール部分	
26	帯状金属薄板	
27	帯状の縁	
28	トンゲ	
30, 30', 30'', 30k	レーザービーム	
32, 32a	ホルダ	
33	スロット	

10

20

30

40

50

3 4	工具
3 5	隙間
3 6	外側研磨ローラ
3 8	内側研磨ローラ
3 9	研磨ローラ隙間
4 0	工具
4 2	押さえ付け装置
4 3	隙間
4 4	押さえ付け装置
4 5	隙間
4 6	クランプ装置
y	回転軸
K	張力

【 図 1 】

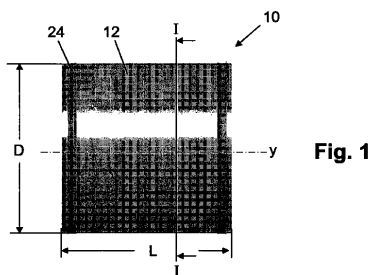


Fig. 1

【 図 2 】

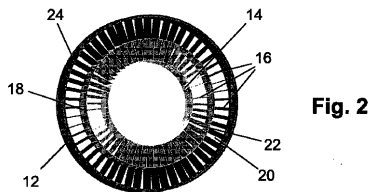


Fig. 2

【 図 3 】

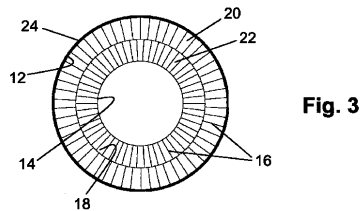


Fig. 3

【 図 4 】

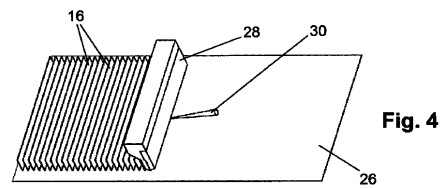


Fig. 4

【 図 5 】

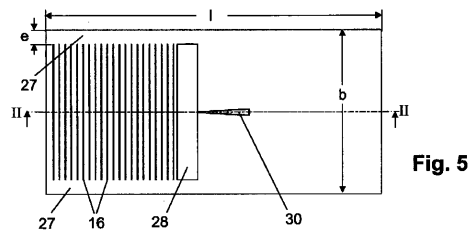


Fig. 5

【 図 6 】

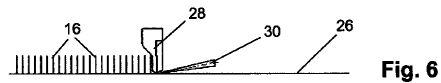


Fig. 6

【 図 7 】

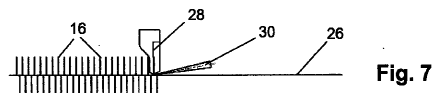


Fig. 7

【 図 8 】

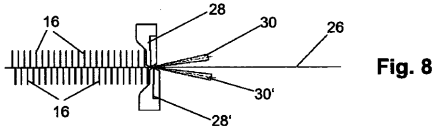


Fig. 8

【 図 9 】

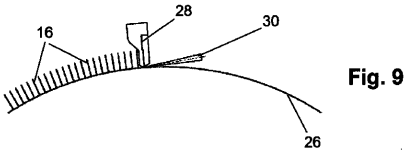


Fig. 9

【 図 10 】

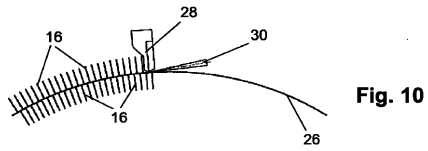


Fig. 10

【 図 11 】

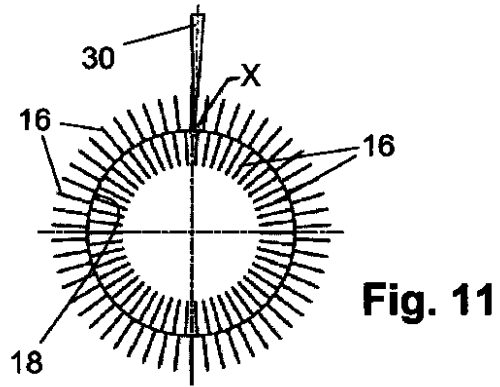


Fig. 11

【 図 12 】

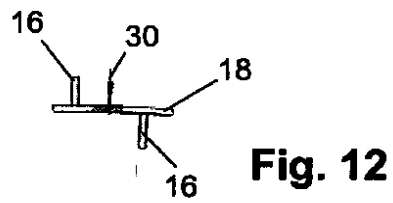


Fig. 12

【 図 13 】

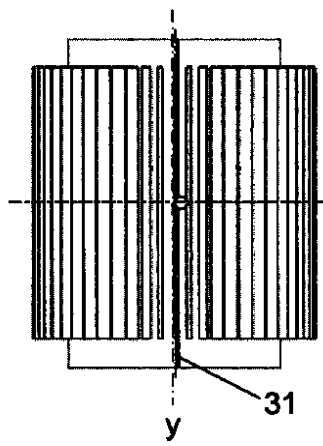


Fig. 13

【 図 14 】

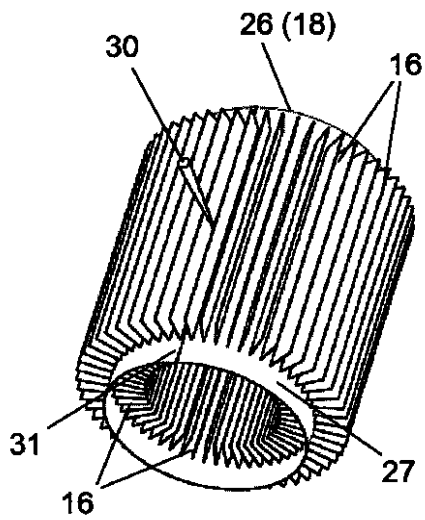


Fig. 14

【図 15】

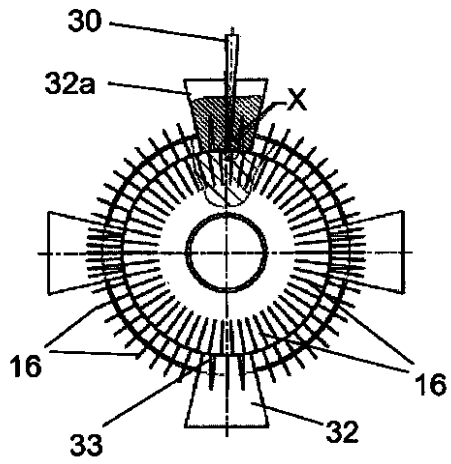


Fig. 15

【図 16】

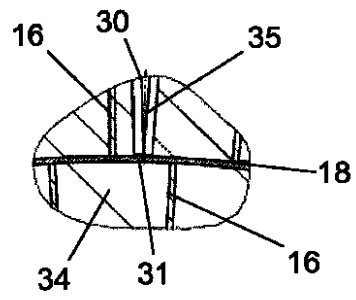


Fig. 16

【図 17】

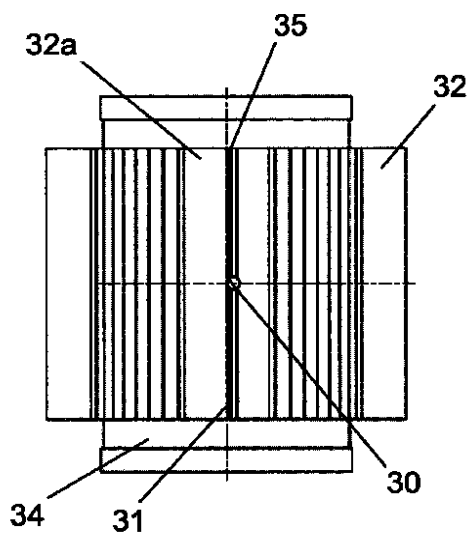


Fig. 17

【図 18】

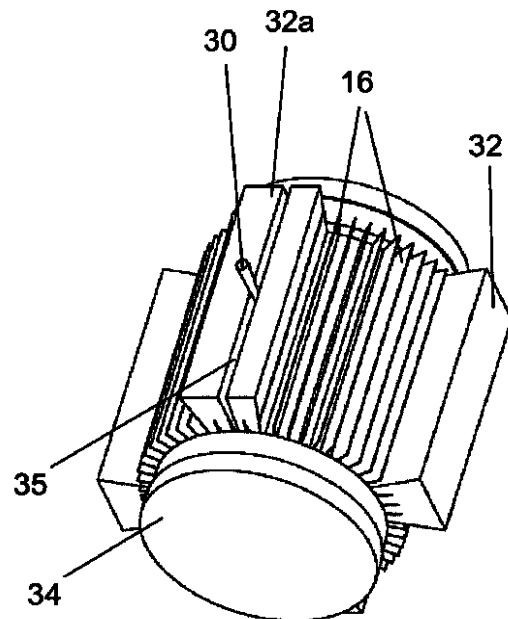


Fig. 18

【 図 19 】

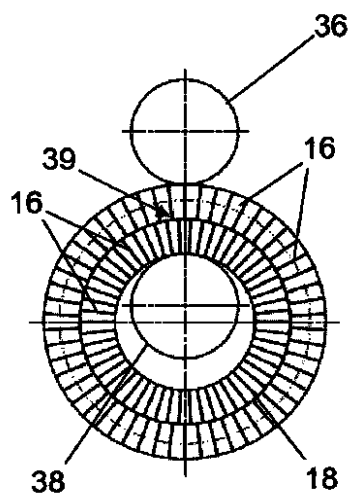


Fig. 19

【 図 2 0 】

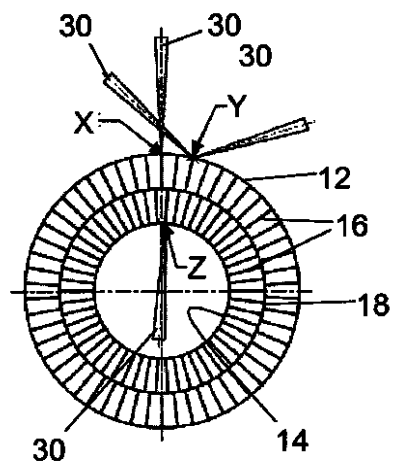


Fig. 20

【 図 2 1 】

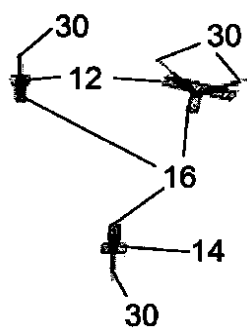


Fig. 21

【 ㊦ 2 2 】

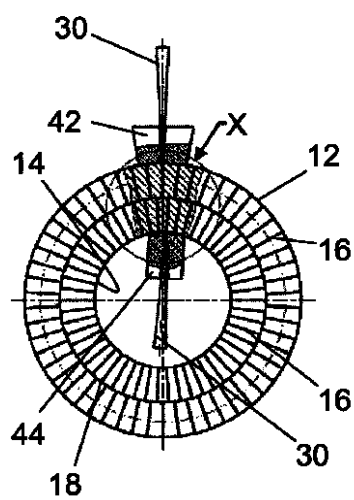
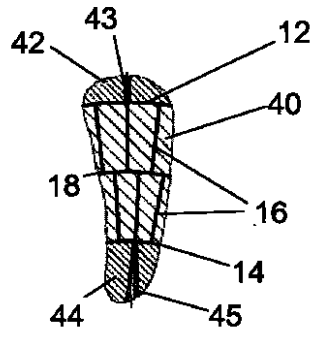
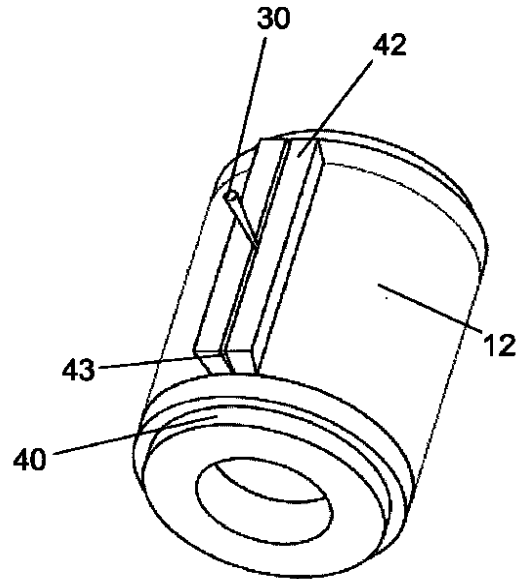


Fig. 22

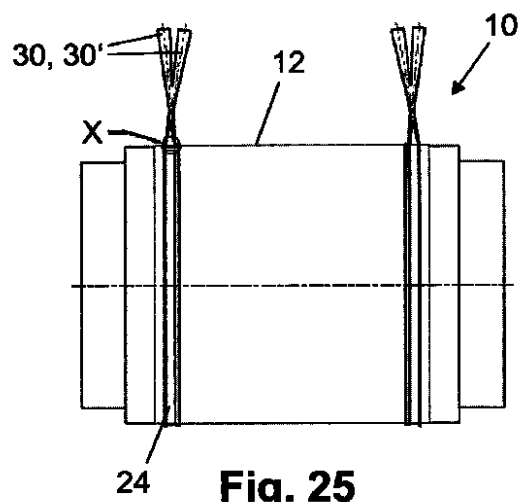
【図 23】

**Fig. 23**

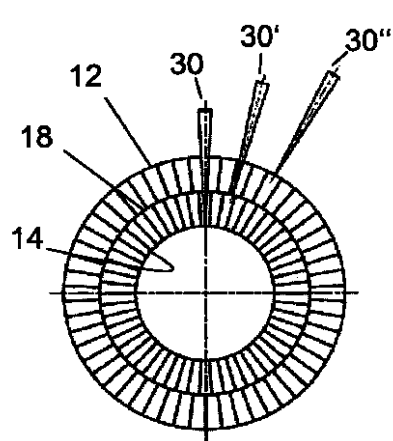
【図 24】

**Fig. 24**

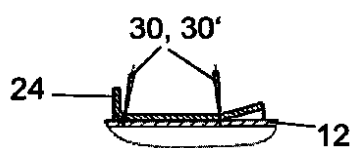
【図 25】

**Fig. 25**

【図 27】

**Fig. 27**

【図 26】

**Fig. 26**

【図 28】

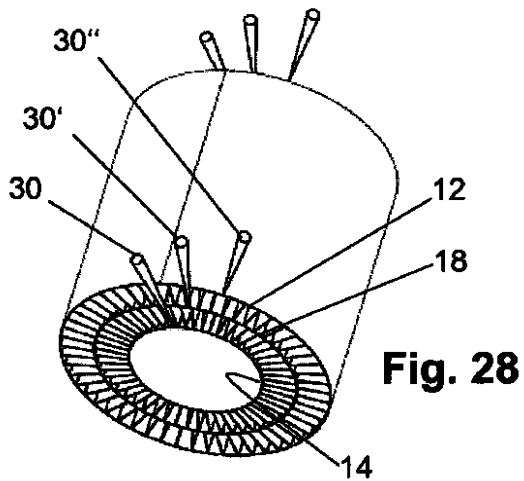


Fig. 28

【図 30】

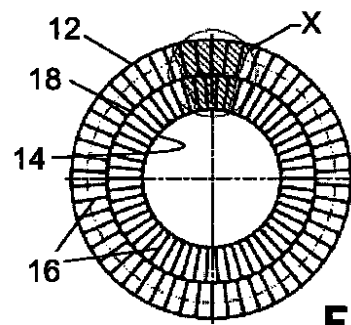


Fig. 30

【図 29】

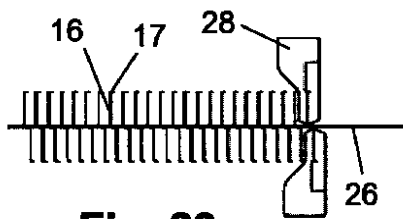


Fig. 29

【図 31】

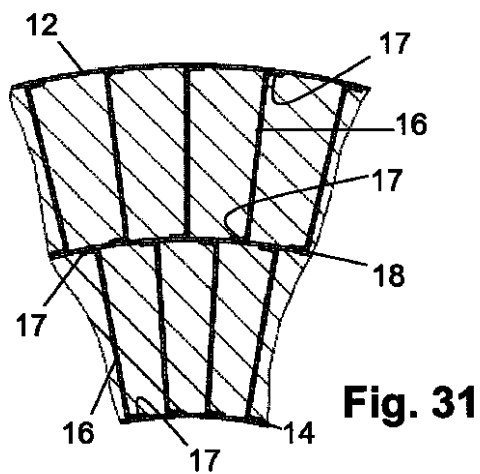


Fig. 31

【図 33】

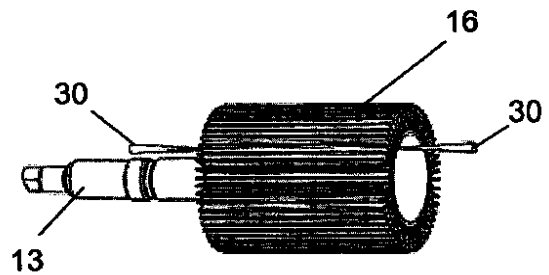


Fig. 33

【図 32】

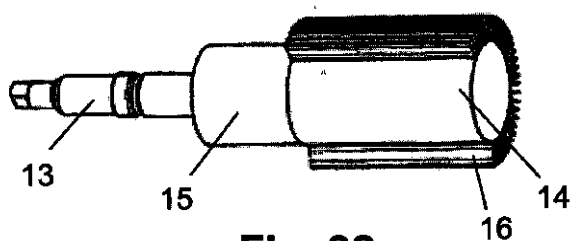


Fig. 32

【図 34】

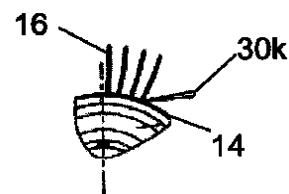
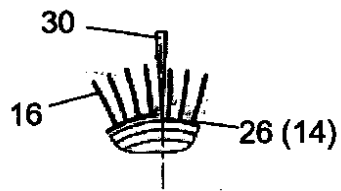
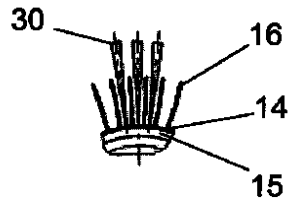


Fig. 34

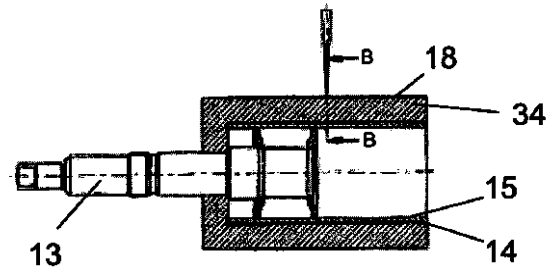
【図 35】

**Fig. 35**

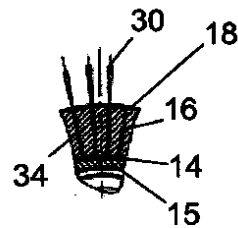
【図 36】

**Fig. 36**

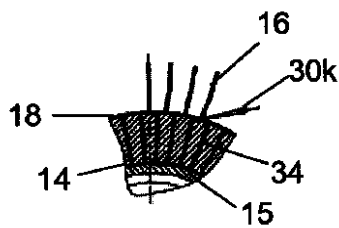
【図 37】

**Fig. 37**

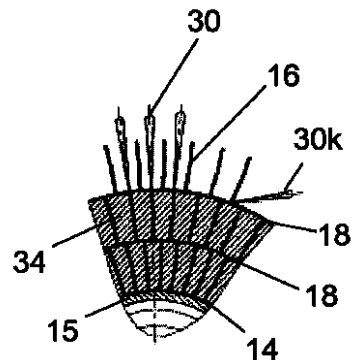
【図 38】

**Fig. 38**

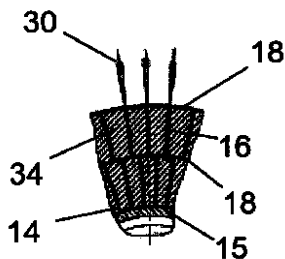
【図 39】

**Fig. 39**

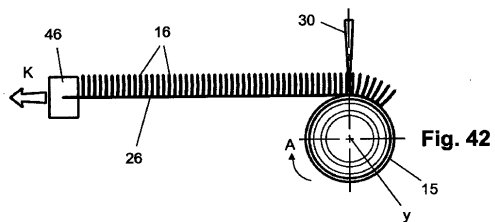
【図 41】

**Fig. 41**

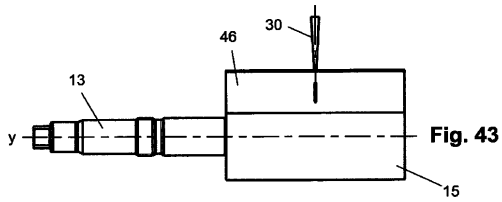
【図 40】

**Fig. 40**

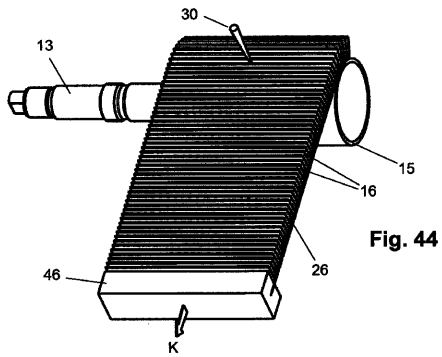
【図 42】

**Fig. 42**

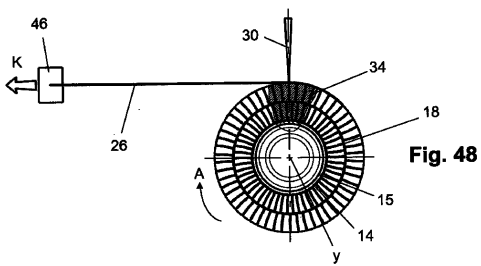
【図 43】



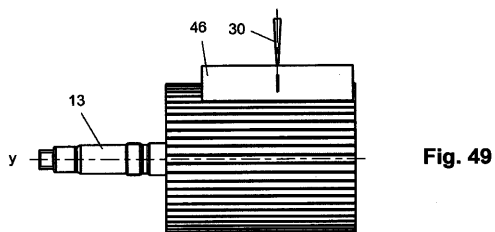
【図 44】



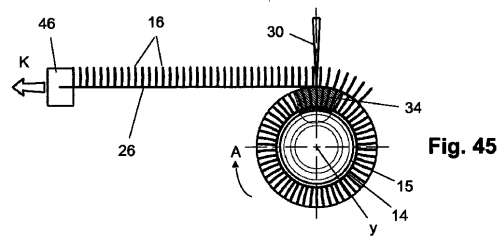
【図 48】



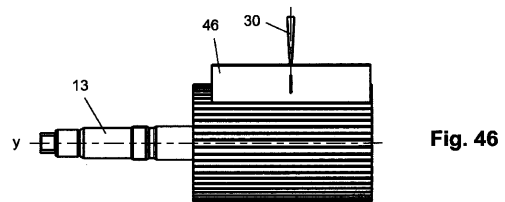
【図 49】



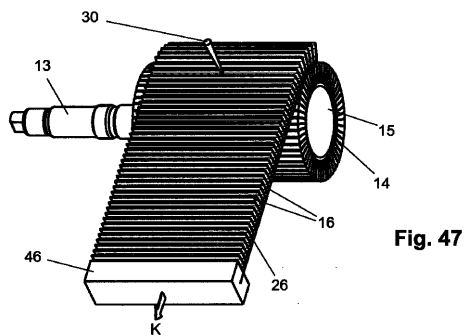
【図 45】



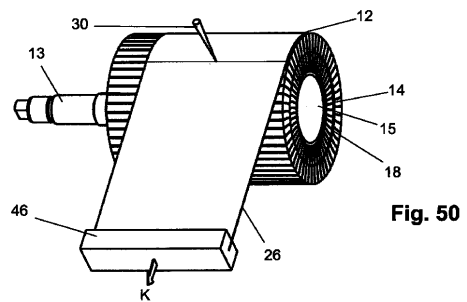
【図 46】



【図 47】



【図 50】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2009/000300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. B21D53/26	B21D53/84	B21C37/22 F02B33/42 F04F13/00
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) B21C B23K F02B F04F B21D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 937 407 C (AIR PREHEATER) 5 January 1956 (1956-01-05) page 1, line 1 - line 8; claim 1; figures 1-4; table 2	1-9
A	US 2 857 661 A (ERNEST BRUEGGER) 28 October 1958 (1958-10-28) claims; figures 2,15	1-9
A	GB 693 009-A (BROWN FINTUBE CO) 17 June 1953 (1953-06-17) figures 1-3,6-9	1-9
A	GB 920 908 A (POWER JETS RES & DEV LTD) 13 March 1963 (1963-03-13) the whole document	1-9
-/-		
☒ 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 document 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 13 Oktober 2009		Date of mailing of the international search report 21/10/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Cano Palmero, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2009/000300

G(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 076 235 A (BROWN FINTUBE CO) 19 July 1967 (1967-07-19) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2009/000300

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 937407	C	05-01-1956	NONE
US 2857661	A	28-10-1958	NONE
GB 693009	A	17-06-1953	NONE
GB 920908	A	13-03-1963	CH 398184 A 31-08-1965 DE 1428202 A1 09-01-1969
GB 1076235	A	19-07-1967	DE 1985332 U 16-05-1968

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2009/000300

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. B21D53/26	B21D53/84	B21C37/22 F02B33/42 F04F13/00
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B21C B23K F02B F04F B21D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 937 407 C (AIR PREHEATER) 5. Januar 1956 (1956-01-05) Seite 1, Zeile 1 - Zeile 8; Anspruch 1; Abbildungen 1-4; Tabelle 2	1-9
A	US 2 857 661 A (ERNEST BRUEGGER) 28. Oktober 1958 (1958-10-28) Ansprüche; Abbildungen 2,15	1-9
A	GB 693 009 A (BROWN FINTUBE CO) 17. Juni 1953 (1953-06-17) Abbildungen 1-3,6-9	1-9
A	GB 920 908 A (POWER JETS RES & DEV LTD) 13. März 1963 (1963-03-13) das ganze Dokument	1-9
-/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
13. Oktober 2009		21/10/2009
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Cano Palmero, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2009/000300

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 076 235 A (BROWN FINTUBE CO) 19. Juli 1967 (1967-07-19) das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2009/000300

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 937407	C	05-01-1956	KEINE		
US 2857661	A	28-10-1958	KEINE		
GB 693009	A	17-06-1953	KEINE		
GB 920908	A	13-03-1963	CH	398184 A	31-08-1965
			DE	1428202 A1	09-01-1969
GB 1076235	A	19-07-1967	DE	1985332 U	16-05-1968

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100152803

弁理士 今井 哲也

(74)代理人 100154184

弁理士 生富 成一

(72)発明者 メルツ, カール

スイス国 ライナッハ 5 7 3 4 ホーエンヴェーク 1 4

Fターム(参考) 4E068 AA02 CA09 DA02 DB02