

(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2010-513098

(P2010-513098A)

(43) 公表日 平成22年4月30日 (2010.4.30)

(51) Int.Cl.
B29C 65/06 (2006.01)

F I
B29C 65/06

テーマコード (参考)
4F211

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-542953 (P2009-542953)
 (86) (22) 出願日 平成19年12月21日 (2007.12.21)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年6月18日 (2009.6.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/026224
 (87) 国際公開番号 W02008/079366
 (87) 国際公開日 平成20年7月3日 (2008.7.3)
 (31) 優先権主張番号 60/876, 836
 (32) 優先日 平成18年12月22日 (2006.12.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

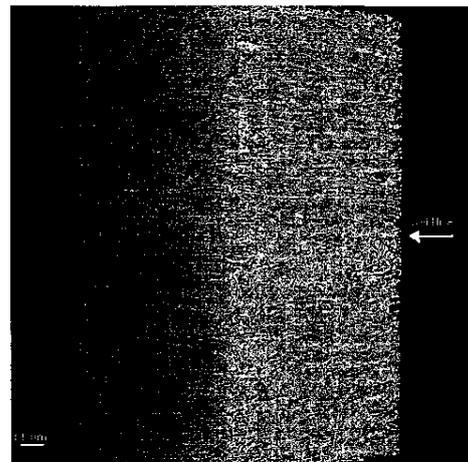
(71) 出願人 390023674
 イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
 アンド・カンパニー
 E. I. DU PONT DE NEMO
 URS AND COMPANY
 アメリカ合衆国、デラウエア州、ウイルミ
 ントン、マーケット・ストリート 100
 7
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペルフルオロポリマー組成物の部品の製造方法

(57) 【要約】

部品の表面と平行に配向された(強化)繊維を含有するペルフルオロポリマー部品は、繊維の方向性を乱すことなく振動溶接および超音波溶接などの摩擦溶接方法によって接合され得る。部品は直接使用されてもよいし、あるいは他の形状に切断されてもよい。このような部品は、強度および/または靱性などの良好な物理特性と共に耐高温性および/または耐薬品性が所望される場合に有用である。これらのタイプの部品には、ガスケットおよびシールリングが含まれる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ペルフルオロポリマーまたはポリクロロトリフルオロエチレンポリマーを含む部品を形成するための方法であって、

(a) ペルフルオロポリマーを含む第 1 の部品の平坦な表面と、ペルフルオロポリマーまたはポリクロロトリフルオロエチレンポリマーのいずれかを含む第 2 の部品の平坦な表面とを接触させるステップであって、前記第 1 および第 2 の部品が、前記平坦な表面の面と本質的に平行に配向された繊維を含むステップと、

(b) 前記第 1 および第 2 の部品の間十分な摩擦熱を生じさせるために、前記第 1 の部品および前記第 2 の部品を互いに対して動かしながら、前記第 1 および第 2 の部品の前記平坦な表面の間の接触を保持し、それによって、前記第 1 および第 2 の部品のそれぞれの平坦な表面を溶融および/または軟化させるステップと、

(c) 前記第 1 および第 2 の部品の平坦な表面を冷却して互いに接着させるのに十分な時間、前記平坦な表面の間の接触を保持しながら、前記第 1 および第 2 の部品の運動を停止させるステップとを含む方法。

【請求項 2】

前記運動が反復運動であり、約 150 Hz ~ 約 300 Hz の振動数で行われる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記運動が反復運動であり、約 15 kHz ~ 約 50 kHz の振動数で行われる請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記繊維が、部品中の前記フルオロポリマーおよび繊維の全重量を基準として、部品の約 5 重量パーセント ~ 約 50 重量パーセントである請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記繊維が、少なくとも約 0.6 cm の長さである請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の部品のペルフルオロポリマーおよび/または前記第 2 の部品のペルフルオロポリマーが、テトラフルオロエチレンのコポリマーまたはテトラフルオロエチレンのホモポリマーである請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記コポリマーが、テトラフルオロエチレンから誘導される少なくとも 80 重量パーセントの繰返し単位を含有する請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記コポリマーが、ペルフルオロ化アルキルビニルエーテルまたはペルフルオロ化オレフィンを含有する 1 つまたは複数コポリマーである請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 の部品が、約 0.3 cm 以上の最小断面寸法を有する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記繊維が、ガラス、炭素、またはアラミド繊維のうちの 1 つまたは複数である請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 2 の部品がペルフルオロポリマーを含む請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 の部品のペルフルオロポリマーが、前記第 2 の部品のペルフルオロポリマーと

10

20

30

40

50

同一である請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の方法によって形成された部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、参照によって全体が本明細書に援用される 2006 年 12 月 22 日に出願された米国仮特許出願第 60 / 876 , 836 号明細書の利益を主張する。

【0002】

本発明は、長繊維を含有するペルフルオロポリマー部品の溶接方法に関する。本発明は、特に、平面と本質的に平行に配向された長繊維を含むペルフルオロポリマー部品を、繊維の方向性を実質的に乱すことなく摩擦溶接するための方法に関する。

【背景技術】

【0003】

熱可塑性樹脂であり、シートの主平面（シートの厚さを通る z 軸とは対照的ないわゆる x - y 平面）と平行に配向された連続または長繊維を含有するペルフルオロポリマーのシートが知られている（例えば、米国特許第 4 , 163 , 740 号明細書、米国特許第 5 , 194 , 484 号明細書、米国特許第 5 , 232 , 975 号明細書、米国特許第 5 , 470 , 409 号明細書、米国特許第 5 , 503 , 662 号明細書、および米国特許第 5 , 506 , 052 号明細書が参照され、その全ては参照によって本明細書に援用される）。しかしながら、従来技術では、繊維の方向性を実質的に乱すことなく、繊維が x - y 平面内に配向された繊維強化ペルフルオロポリマー材料と一緒に溶接するための方法は記載されていない。

【0004】

従来の方法のもう 1 つの欠点は、従来溶接方法によって得られるシートの厚さが方法により多少制限されることである。例えば、厚いシートが望ましい場合、マトリックスポリマーの圧密化が完全でないかもしれない。より厚い片、例えば 0 . 05 cm よりも大きい公称厚さを有する片は、何枚かのシートと一緒に圧縮成形することによって得ることができる。しかしながら、加熱および / または冷却速度が高すぎると熱応力によりクラッキングまたは他の欠陥が生じ得るので、このような方法は、比較的厚いシートが所望される場合には時間がかかり得る。製造方法では、製造品質と製造効率との間でバランスが追求されるのが一般的である。繊維の方向性の実質的な変化を回避しながらこのような厚い部品を得るためにより高速の方法を有することが望ましいであろう。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

1 つの態様では、本発明は、ペルフルオロポリマーまたはポリクロロトリフルオロエチレンポリマーを含む部品を形成するための方法であって、

(a) ペルフルオロポリマーを含む第 1 の部品の平坦な表面と、ペルフルオロポリマーまたはポリクロロトリフルオロエチレンポリマーのいずれかを含む第 2 の部品の平坦な表面とを接触させるステップであって、前記第 1 および第 2 の部品が、前記平坦な表面の面と本質的に平行に配向された繊維を含むステップと、

(b) 前記第 1 および第 2 の部品の間に十分な摩擦熱を生じさせるために、前記第 1 の部品および前記第 2 の部品を互いに対して動かしながら、前記第 1 および第 2 の部品の前記平坦な表面の間の接触を保持し、それによって、前記第 1 および第 2 の部品のそれぞれの平坦な表面を溶融および / または軟化させるステップと、

(c) 前記第 1 および第 2 の部品の平坦な表面を冷却して互いに接着させるのに十分な時間、前記平坦な表面の間の接触を保持しながら、前記第 1 および第 2 の部品の運動を停止させるステップと

10

20

30

40

50

を含む。

【0006】

もう1つの態様は、本発明の方法によって形成される部品に対するものである。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の2つのペルフルオロポリマー部品を示しており、これらは一緒に振動溶接されている。図中には、スケールおよび溶接線が記されており、溶接線における繊維の方向性が変化していないことが分かる。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本明細書では特定の用語が使用され、そのうちのいくつかは以下に定義される。

【0009】

シートの「 $x - y$ 平面」または平坦な表面とは、指定された表面の表面と平行な平面を意味する。「 z 」方向は、 $x - y$ 平面に垂直である。

【0010】

「接触している」とは、2つ（またはそれ以上）の品目が実際に触れていることを意味し、これらは、ほとんど圧力（力）をかけずに、あるいは大きな圧力をかけて接触され得る。

【0011】

「シート」とは、好ましくは互いに平行な2つの主表面を有するエッジのある形態を意味する。シートの $x - y$ 平面は、これらの表面のうちの少なくとも1つ、好ましくは両方の表面に平行である。「 z 」方向は、シートの厚さを通る方向である。好ましくは、シート厚さは、シートの表面の最小直線寸法の20%未満、より好ましくは10%未満である。本明細書で使用される場合、本発明のシートは正方形または矩形の形態である必要はなく、むしろ、最終物品の厚さが単一のシートよりも大きい厚さを必要とする場合には、最終物品の所望の形状に近似した「予備成形品」であってもよい。例えば、あるタイプのリングが製造される場合、2つの主表面は平坦であるがシートはドーナツ形状であり、リングは、リングを得るために使用されるシートの何枚か分の厚さを含むことができる。

【0012】

「 $x - y$ 平面と本質的に平行に配向された繊維」とは、繊維の長軸が $x - y$ 平面と平行に配向されることを意味する。繊維の長軸は湾曲していてもよいが、長軸は、 $x - y$ 平面とほぼ平行であろう。

【0013】

1つの実施形態では、本発明の方法で使用されるシートはペルフルオロポリマーを含む。当業者は、ペルフルオロポリマーが、本質的に全ての水素原子がフッ素原子で置換された合成有機ポリマーであることを知っているであろう。本発明の目的のために、このようなポリマーは、0.5重量パーセント未満の水素を含み、より好ましくは0.2重量パーセント未満、そして非常に好ましくは0.1パーセント未満の水素を含む。あるいは、全てではないが少なくともいくらかの水素原子がフッ素原子で置換されたフルオロポリマーもペルフルオロポリマーと同じように使用するのに適切である。ペルフルオロポリマーが好ましい。

【0014】

熱可塑性樹脂などのポリマーの摩擦溶接はよく知られており、いくつかの主要な「タイプ」が使用されており、その全てが本明細書において適用可能である。振動溶接は、単に、2つの部品（通常、溶接される場所は平坦である）が所与の圧力下で互いに接触され、比較的低い振動数（例えば、約150Hz～約300Hz、好ましくは約170Hz～約250Hz）で、2つの部品が互いに関連付けられて反復運動で動かされることを意味する。表面が十分に溶融および/または軟化されると動きは停止され、熱可塑性樹脂が凝固または硬化して部品が結合されるまで部品間の接触は保持される。他方の部品に対する一方の部品の運動は、線形（すなわち、直線）、円形（すなわち、放射状の線または曲線

10

20

30

40

50

)、ランダム(すなわち、非反復運動)、またはこれらの任意の組み合わせでよいが、線形の動きが好ましい。

【0015】

もう1つのタイプの摩擦溶接において、部品は上記のように接合されるが、運動の振動数ははるかに高く、通常15kHz~50kHzの超音波の範囲である。この場合も、運動は線形、円形、ランダムまたは任意の運動の組み合わせでよい。

【0016】

特に円形部品に対しては、スピン溶接が使用されてもよい。スピン溶接では、部品は上記のように接合されるが、ここでは、運動は互いに円形であり、適用される速度(rpm)および圧力は熱可塑性樹脂を溶融または軟化させるのに十分である。しかしながら、表面の回転軸付近の部分は、外側部分よりもゆっくり動くので、この方法は、平坦な表面のリング様形状を有する品目に最も良く適用される。好ましい溶接方法は振動溶接である。

10

【0017】

1つの好ましい実施形態では、第1および第2の部品の一方または両方がペルフルオロポリマーシートである。このような2枚のシートを一緒に溶接し、次に、得られた部品を第3の単一のシートに溶接し、所望の厚さの部品が製造されるまでこれを繰り返すことができる。当業者は本発明の範囲から逸脱することなく、シートを結合するための他の組み合わせまたは方法を考案することができるであろう。例えば、2枚以上の溶接シートを、2枚以上の溶接シートの別の部品に溶接することができる。所望の厚さの部品を製造するために多数の溶接工程が必要とされるかもしれないが、それでも、本発明の方法は、同様の厚さの部品を製造するための従来の圧縮成形法よりも高速であり得る。

20

【0018】

本明細書に記載されるように得られた厚い部品はそのまま使用することもできるし、あるいはトリミングおよび/または機械加工および/または細分して、所望の最終部品を提供することもできる。これらはペルフルオロポリマーからなり、繊維を含有するので、このような部品は並外れた化学および熱安定性を有すると共に、良好な強度、モジュラスおよび/または靱性を有する。これらは、このような特性が必要とされる用途において、例えばシール、ガスケット、プッシング、チューブ、およびリングとして使用することができる。

30

【0019】

高いモジュラスおよび/または引張強さを有する繊維(一般に、強化繊維と呼ばれる)が特に有用である。有用な繊維としては、ガラス、炭素(黒鉛)、アラミドが挙げられ、炭素が特に好ましく、とりわけ炭素が好ましい。繊維の典型的な添加量は少なくとも約5%であり、より好ましくは少なくとも約10%、そして非常に好ましくは少なくとも約15%である。繊維の最大添加量は通常65%であり、より好ましくは約50%、そして特に好ましくは約30%である。このような百分率は全て、組成物中の繊維およびペルフルオロポリマーの全重量を基準とした重量パーセントである。好ましい最小添加量のいずれかを好ましい最大添加量のいずれかと組み合わせ、好ましい添加量範囲を形成できることは理解されるべきである。有用な繊維「グレード」には、熱可塑性樹脂を強化するために通常使用されるものが含まれる。

40

【0020】

好ましくは、繊維は少なくとも約0.3cmの長さであり、より好ましくは少なくとも約0.6cmの長さであり、非常に好ましくは少なくとも約1.3cmの長さであり、特に好ましくは少なくとも約2.5cmの長さである。繊維の長さは、実際に組成物中の繊維の長さを意味するものとする。

【0021】

ペルフルオロポリマー組成物中に通常含まれる他の材料は、本発明の組成物中にも含まれ得る。このような材料には、従来の量の顔料が含まれる。

【0022】

好ましくは、第1および第2の部品の両方のペルフルオロポリマーは同一であり、そし

50

てノあるいは好ましいペルフルオロポリマーは熱可塑性樹脂でもあり得る。好ましくは、ペルフルオロポリマーは、テトラフルオロエチレン (TFE) を含む1つまたは複数のモノマーからなり、より好ましくはこのようなTFEポリマーは、TFEから誘導される繰返し単位を少なくとも80モルパーセント含有する。TFEとの有用なコモノマーは、ペルフルオロ化アルキルビニルエーテル、特にペルフルオロ (n-プロピルビニルエーテル) と、ペルフルオロ化オレフィン、特にヘキサフルオロプロピレンとである。もう1つの好ましいペルフルオロポリマーはポリTFEである。

【0023】

図1は、配向された炭素繊維を含有する2枚のペルフルオロポリマーシートの間振動溶接部を示す。図は、参照によって本明細書に援用されるAおよびD. Van Dyck、Desktop X-Ray Microscopy and Microtomography、Journal of Microscopy、191巻、151-158頁 (1998年) に概略的に記載されるように、X線マイクロトモグラフィーによって作成された。図面中には溶接線が記されており、観察できるように、溶接線において繊維の方向性の変化は認められない。

10

【0024】

一般的な手順、実施例1~9

20重量%の0.64cm (0.25インチ) 長さの短炭素繊維で強化され、部分的に圧密化された (注 - 部品は完全に圧密化することができ、好ましくは完全に圧密化される) (95~97%) 0.64cm (0.25インチ) の厚さのTeflon (登録商標) PFA340 (米国19898本件特許出願人 (Wilmington, DE 19898 U.S.A.) から入手可能なテトラフルオロエチレンおよびペルフルオロ (プロピルビニルエーテル) のコポリマー) のシートを、参照によって本明細書に援用される米国特許第5,470,409号明細書に従って調製した。これらのプレートを帯鋸によって適切なサイズの正方形に切断した。Branson (登録商標) VW-8UHLマシン (Branson Ultrasonics Corp. (Danbury, CT 06813 U.S.A.)) において、1.78mm (0.070インチ) の線形振動振幅の240Hzで、全てのサンプルを振動溶接した。溶接中のサンプルの滑りを防止するために固定具 (fixturing) の代わりにマシンプラテンにおいてアンチスキッド型を用いた。

20

30

【実施例】

【0025】

実施例1

2枚の5.08cmの正方形 (2インチ×2インチ) シートを互いに積み重ねて溶接機内に配置した。181kg (400ポンド) の締め付け力 (689kPa、100psi) をもたらし、1.27mm (0.050インチ) の溶接深さ (溶接部品全体の厚さの10%) まで振動するように機械を設定した。溶接のために規定された20秒以内では溶接深さは達成されず、フラッシュはほとんど生じなかった。プレートは容易に引き離され、局所的な溶融領域しか示さなかった。

【0026】

実施例2

2枚の5.08cmの正方形 (2インチ×2インチ) シートを互いに積み重ねて溶接機内に配置した。327kg (720ポンド) の締め付け力 (1.24MPa、180psi) をもたらし、1.27mm (0.050インチ) の溶接深さ、20秒の振動時間になるように機械を設定した。フラッシュが溶接部品全体の重量の2.1%であること (1.27mmの変位について計算される約10%に対して) によって示されるように、溶接変位は到達されなかった。しかしながら、溶接部にくさびを打ち込むことができないことにより実証されるように、強力な溶接が達成された。溶接部品の比重は1.99であった (個々のプレートの場合には約2.0であるのに対して)。

40

【0027】

50

実施例 3

締め付け力を 907 kg (2000 ポンド) (3.45 MPa、500 psi) に増大させ、その後、溶融した溶接部を圧力下で凝固させるために振動を停止させてから 1.72 MPa (250 psi) に保持したことを除いて、実施例 2 を繰り返した。溶接部品全体の重量の 10.4% に等しいフラッシュが生じたことから明らかであるように、全体で 1.27 mm が達成された。振動開始の約 10 秒後に、変位 (すなわち、界面における溶融の開始) が開始した。側面付近に間隙が生じることなく良好な溶接が達成された。溶接部品の比重は 2.01 であった。

【0028】

実施例 4

907 kg (2000 ポンド) の締め付け荷重 (3.45 MPa、500 psi) および 0.64 mm (0.025 インチ) の溶接変位設定を用いて、2 枚の 5.08 cm の正方形 (2 インチ × 2 インチ) シートを一緒に溶接した。エッジ付近に目に見える間隙が生じることなく良好な溶接が得られた。溶接部品の全重量を基準として 5.7 重量% の広範囲に及ぶフラッシュが生じた。部品の比重は 2.03 であった。

【0029】

実施例 5

3.45 MPa (500 psi) で 10 秒から始まった後 689 kPa (100 psi) で 10 秒の振動サイクルを用いて、2 枚の 5.08 cm の正方形 (2 インチ × 2 インチ) シートを一緒に溶接した。溶接変位は制御しなかった。フラッシュはほとんど生じず、0.3 重量% であったが、溶接は良好であり、手で引き離すことはできなかった。部品の比重は 2.02 であった。

【0030】

実施例 6

3.45 MPa (500 psi) における振動時間を 10 秒から 13 秒に延長したことを除いて、実施例 5 を繰り返した。溶接部にくさび (冷たがねおよびハンマー) を打ち込むことによって、溶接強度を試験した。分離したプレートの目視検査によって、溶接界面に沿った不具合、およびプレートの一方のバルク材料内への不具合の両方が示された。これは、溶接強度が溶接平面におけるプレートのバルク強度に匹敵することを示す。

【0031】

実施例 7

5 枚のシートの連続的な溶接 (4 回の溶接) によって、5.08 cm (2 インチ) の正方形で 3.18 cm (1.25 インチ) の厚さのブロックを構成した。溶接サイクルは、3.45 MPa (500 psi) で 14 秒、そして 689 kPa (100 psi) で 10 秒であった。必要とされる総時間は、各溶接サイクルの後にポリマーヒュームを排出するために使用される 60 秒を含めて約 6 分であった。4 回の溶接は全て視覚的に良好と思われた。評価したフラッシュは、3.5 重量% であった。

【0032】

実施例 8

2720 kg (6000 ポンド) の荷重 (3.38 MPa、490 psi) を 24 秒間用いて、2 枚の 8.89 cm (3.5 インチ) の正方形シートを溶接した。溶接は視覚的に良好であったが、生じたフラッシュの量は 10.2 重量% であった。部品の比重は 2.02 であった。

【0033】

実施例 9

溶接サイクルを、3.38 MPa (490 psi) で 14 秒と、676 kPa (98 psi) で 10 秒とに分けたことを除いて、実施例 8 を繰り返した。溶接線は良好な外観であり、生じたフラッシュの量は 2.5 重量% に低下した。この実施例は、振動時間 / 圧力サイクルが一定に保持される場合には溶接時間は部品面積の大きさに無関係であることを示す。部品の比重は 1.97 であった。

10

20

30

40

50

【 図 1 】

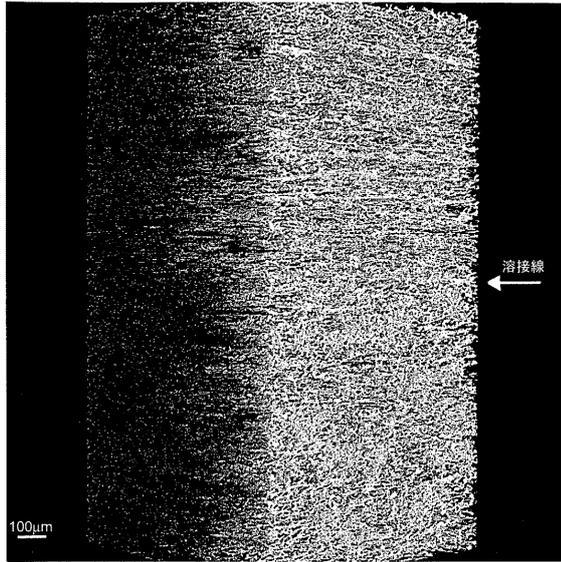


FIG. 1

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/US2007/026224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B29C65/06 B29C65/08 ADD. B29K27/12 B29K27/18 B29K277/00 B29K307/04 B29K309/08		
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) B29C		
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.
X	JP 2006 137069 A (SHIIZU KK) 1 June 2006 (2006-06-01) abstract paragraph [0014]	1,3,6-9, 11-13
A	EP 0 745 636 A (DU PONT [US] DU PONT) 4 December 1996 (1996-12-04) page 2, lines 20-24,36,37 page 2, last line - page 3, line 4 page 3, lines 35-40,43-50 page 4, lines 12,13,17-23	1-3,6-9, 11-13
A	JP 2002 172700 A (NICHIAS CORP) 18 June 2002 (2002-06-18) abstract	1,2,6-8, 11-13
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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. *Z* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 20 May 2008		Date of mailing of the international search report 28/05/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Carré, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/US2007/026224

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WATANABE Y ET AL: "ULTRASONIC JOINING OF POLYTETRAFLUOROETHYLENE SHEETS USING A NEWLY DESIGNED 5/ KHZ FLEXURAL-MODE TRANSDUCER SYSTEM"</p> <p>JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, JAPAN SOCIETY OF APPLIED PHYSICS, TOKYO, JP, vol. 34, no. 5B, PART 01, 1 May 1995 (1995-05-01), pages 2730-2734, XP000721019 ISSN: 0021-4922 page 2730, paragraph 1 page 2733, paragraph 4</p>	1,3,6, 11-13
A	<p>WATANABE Y ET AL: "ULTRASONIC JOINING OF POLYTETRAFLUOROETHYLENE SHEETS USING A LATERALFACE OF ROD VIBRATING LONGITUDINALLY AT 19 KHZ"</p> <p>JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, JAPAN SOCIETY OF APPLIED PHYSICS, TOKYO, JP, vol. 35, no. 5B, 1 May 1996 (1996-05-01), pages 3263-3266, XP000721087 ISSN: 0021-4922 page 3263, paragraph 1; figure 1 figure 2 page 3266, paragraph 4</p>	1,3,6, 11-13
A	<p>WATANABE Y ET AL: "LARGE-SCALE ULTRASONIC JOINING TOOL FOR JOINING PLASTIC SHEETS USING A RECTANGULAR PLATE FACE VIBRATING IN IN-PLANE-MODE"</p> <p>JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, JAPAN SOCIETY OF APPLIED PHYSICS, TOKYO, JP, vol. 38, no. 9A, PART 01, 1 September 1999 (1999-09-01), pages 5297-5300, XP000947554 ISSN: 0021-4922 page 5298, paragraph 3</p>	1,3,6, 11-13
A	<p>WATANABE Y ET AL: "A study on a new flexural-mode transducer-solid horn system and its application to ultrasonic plastics welding"</p> <p>ULTRASONICS, IPC SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS LTD. GUILDFORD, GB, vol. 34, no. 2, 1 June 1996 (1996-06-01), pages 235-238, XP004035624 ISSN: 0041-624X page 237, paragraph 3 figure 8</p>	1,3,6, 11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/026224

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WATANABE Y ET AL: "Ultrasonic one-shot seam joining of polytetrafluoroethylene sheets" ULTRASONICS SYMPOSIUM, 1995. PROCEEDINGS., 1995 IEEE SEATTLE, WA, USA 7-10 NOV. 1995, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, vol. 2, 7 November 1995 (1995-11-07), pages 1065-1068, XP010157471. ISBN: 978-0-7803-2940-9 page 1065, paragraph 1</p>	1,3,6, 11-13
A	<p>US 5 746 856 A (HENDERSHOT WILLIAM J [US] ET AL) 5 May 1998 (1998-05-05). abstract; claim 1; figure 1</p>	1,3, 11-13
A	<p>ROUSE N E: "IMPROVED METHODS FOR THERMOPLASTIC BONDING" MACHINE DESIGN, PENTON MEDIA, CLEVELAND, OH, US, vol. 57, no. 7, 1 April 1985 (1985-04-01), pages 72-79, XP002028791 ISSN: 0024-9114 the whole document</p>	1,2,13
A	<p>FR 1 601 744 A (HAVEG INDUSTRIES, INC.) 14 September 1970 (1970-09-14) page 2, left-hand column, line 26 - line 27 page 2, right-hand column, paragraph 4</p>	1,2,6,7
A	<p>JP 63 134226 A (SHINKO PFAUDLER) 6 June 1988 (1988-06-06) abstract; figure 2</p>	1,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/026224

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006137069	A	01-06-2006	NONE
EP 0745636	A	04-12-1996	JP 8332672 A 17-12-1996
JP 2002172700	A	18-06-2002	NONE
US 5746856	A	05-05-1998	NONE
FR 1601744	A	14-09-1970	GB 1146345 A 26-03-1969 US 3342365 A 19-09-1967
JP 63134226	A	06-06-1988	NONE

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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジェイ . デイビッド ブーズ

アメリカ合衆国 19803 デラウェア州 ウィルミントン パース ドライブ 4

(72)発明者 クリフォード ケー . ディーキン

アメリカ合衆国 19808 デラウェア州 ウィルミントン オーク リッジ ロード 371
1

(72)発明者 トーマス ピー . ガネット

アメリカ合衆国 19808 デラウェア州 ウィルミントン エルデロン ドライブ 1166

Fターム(参考) 4F211 AA16 AD16 AH13 TA01 TC02 TD11 TJ13 TJ29 TN20 TQ05