

(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2010-508148

(P2010-508148A)

(43) 公表日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 2 D 23/00 (2006.01)	B 2 2 D 23/00	4 K O 3 1
C 2 3 C 6/00 (2006.01)	C 2 3 C 6/00	
F 1 6 C 33/14 (2006.01)	F 1 6 C 33/14	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-533658 (P2009-533658)
 (86) (22) 出願日 平成19年10月26日 (2007.10.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年6月22日 (2009.6.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2007/001927
 (87) 国際公開番号 W02008/052516
 (87) 国際公開日 平成20年5月8日 (2008.5.8)
 (31) 優先権主張番号 102006051936.1
 (32) 優先日 平成18年11月1日 (2006.11.1)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 509115410
 ツォレルン・ペーハーバー・グライトラガー・
 ゲーエムペーハー・ウント・コンパニー・
 カーゲー
 Zollern BHW Gleitlager GmbH & Co. KG
 ドイツ連邦共和国、38124 ブラウン
 シュバイク、アルテ・ライプツィガー・シ
 ュトラーセ 117-118
 Alte Leipziger Stra
 sse 117-118, 38124
 Braunschweig, Germa
 ny
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦

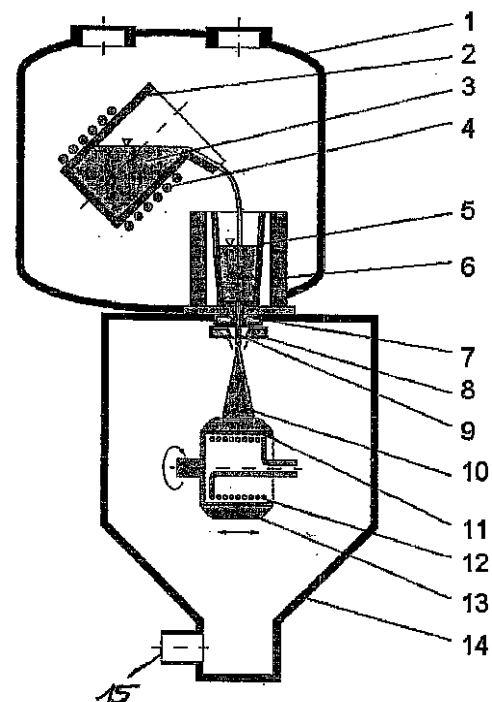
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2つの互いに結合した層を製造するための方法およびこの方法で製造可能な機能構成部材

(57) 【要約】

少なくとも2つの互いに結合された層(11, 13; 13)を製造するために、これらの層のうち少なくとも1つの層(13)の材料を溶融し、続いて、円錐状噴霧(10)を用いて、スプレーフォーミングによって、円錐状噴霧(10)に対し相対移動される他方の層の上に付着し、複合材を製造することが提案される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 2 つの互いに結合された層 (1 1 , 1 3 ; 1 1 ´ , 1 3) を製造するための方法において、

これらの層のうち少なくとも 1 つの層 (1 3) の材料を溶融し、続いて、円錐状噴霧 (1 0 , 1 0 ´) を用いて、スプレーフォーミングによって、前記円錐状噴霧 (1 0 , 1 0 ´) に対し相対移動される他方の層の上に付着し、複合材を製造することを特徴とする方法。

【請求項 2】

鉄金属製のサブストレート (1 1 , 1 1 ´) を、非鉄金属製の少なくとも 1 つの機能層 (1 3) と結合することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記サブストレート (1 1 , 1 1 ´) に、スプレーフォーミングによって、前記機能層 (1 3) を付着することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記機能層 (1 3) に、前記サブストレート (1 1 , 1 1 ´) をスプレーフォーミングによって付着することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

2 つの結合される層 (1 3 , 1 3 ´) を、溶融物として準備された 2 つの材料から、スプレーフォーミングによって製造することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 に記載の方法。 20

【請求項 6】

前記 2 つの層 (1 3 ´ , 1 3 ´ ´) を、1 回のパスで吹き付けることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記溶融した材料を、支持体の移動方向に相前後して吹き付けることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の方法。

【請求項 8】

移動方向に後で吹き付けられる層 (1 3 ´ ´) を、前に吹き付けられておりかつ既に硬化した層 (1 3 ´) の上に吹き付けることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。 30

【請求項 9】

前記溶融物の温度および前記支持体の移動を、異なった材料からなる前記層 (1 3 , 1 3 ´) が部分的に混合され、かくて勾配層を形成するように、調整することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 10】

2 つの材料のための前記円錐状噴霧 (1 0 , 1 0 ´) は、形成される層 (1 3 ´ , 1 3 ´ ´) の領域で重なり合っていることを特徴とする請求項 5 ないし 9 のいずれか 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記材料の吹き付けられる溶融物に、非溶融の固形粒子を混合することを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 に記載の方法。 40

【請求項 12】

2 つの層 (1 1 , 1 3 ; 1 1 ´ , 1 3 ´ , 1 3 ´ ´) の間で、結合を強める中間層および/または拡散を防止する中間層を付着することを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 に記載の方法。

【請求項 13】

任意の或る複合材の中で少なくとも 2 つの互いに結合されており、かつ異なった金属材料から形成された層 (1 1 , 1 3 ; 1 1 ´ , 1 3) を有する機能構成部材であって、前記層のうちの、少なくとも 1 つの層が、スプレーフォーミングによって、他方の層へ付着されている機能構成部材。 50

【請求項 14】

任意の或る鉄金属からなるサブストレート（11, 11'）と、このサブストレートと結合されておりかつ少なくとも1つの非鉄金属からなる機能層（13）とを有することを特徴とする請求項13に記載の機能構成部材。

【請求項 15】

前記複数の結合される層（11, 13; 11', 13; 13', 13''）の間に、結合強める中間層および/または拡散を防止する中間層が設けられていることを特徴とする請求項13または14に記載の機能構成部材。

【請求項 16】

スプレーフォーミングによって前記複数の製造された層のうちの少なくとも1つの層（13）が、前記材料に埋め込まれた異物を有することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1に記載の機能構成部材。

10

【請求項 17】

スプレーフォーミングによって2つの互いに上下になって付着された層（13', 13''）を有することを特徴とする請求項13ないし16のいずれか1に記載の機能構成部材。

【請求項 18】

スプレーフォーミングによって前記複数の付着された層（13', 13''）の間に、拡散を減じる中間層が設けられていることを特徴とする請求項17に記載の機能構成部材。

20

【請求項 19】

付着された層（13）が、この層の厚さに亘って益々混合される少なくとも2つの材料を有する勾配層として、形成されていることを特徴とする請求項17に記載の機能構成部材。

【請求項 20】

スプレーフォーミングによって形成された層（13）が、熔融物の中で互いに混合不可能な2つの材料からなる合金を有することを特徴とする請求項13ないし19のいずれか1に記載の機能構成部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、少なくとも2つの互いに結合された層を製造するための方法に関する。

【0002】

更に、本発明は、この方法で製造された機能構成部材に関する。

【0003】

サブストレートと機能層との間に複合材が製造されてなる機能構成部材を製造する多数の方法が知られている。このような機能構成部材は、例えば、軸受構成部材である。軸受構成部材は、安定的なサブストレートから、好ましくは鉄金属、特に鋼からなり、軸受構成要素の機能層は、非鉄金属によって、走行層（Laufschicht）として形成されている。

【背景技術】

40

【0004】

DE 10 2004 044 519 A1によって、非鉄金属製のすべり本体をスプレーフォーミングによって形成することは公知である。スプレーフォーミングは、材料を熔融し、ノズル装置を介して、圧力下にあるガスによって、細かな液滴に分配し、かくて、液滴からなる円錐状噴霧へ形成する一次成形法である。吹付は、型へなされる。円錐状噴霧の液滴が、強い冷却によって、型の表面上で均一な層へと分布され、硬い層を形成する。スプレーフォーミングによって製造されたすべり体は、コンデンサ放電溶接によって、面状にまたは点状に機能構成部材のサブストレートに結合される。かような機能構成部材の製造が入念になされるのは、特に、機能構成部材が高い圧力勾配および負荷勾配を引き受けねばならないときである。この場合、すべり体とサブストレートとの間の結合を、溶接によって、慎重

50

にかつ入念に形成しなければならない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】DE 10 2004 044 519 A1

【発明の概要】

【0006】

明細書の最初の部分に記載のタイプのこのような機能構成部材の生産可能性を容易化することが本発明の課題である。

【0007】

この課題を解決するために、かような機能構成部材のための製造法では、本発明により、複数の層のうち少なくとも1つの層の材料を溶融し、続いて、円錐状噴霧を用いるスプレーフォーミングによって、円錐状噴霧に対し相対移動される他方の層の上に付着し、複合材を製造することが提案されている。

【0008】

かくして、本発明では、一方の層がスプレーフォーミングによって他方の層に付着されることによって、金属層が面状におよび複合材の中で、しっかり互いに結合される。しかしながら、この場合、他方の層自体も、スプレーフォーミングによって、形成することができる。この場合、この層は、場合によっては、まだ一度も硬化されている必要はない。

【0009】

本発明は、特に鉄金属製の、好ましくは鋼製の、金属製のサブストレートと、このサブストレートに結合されている非鉄金属製の、金属製の機能層とからなる機能構成部材によって、特に好ましい。「鉄金属」および「非鉄金属」ならびに「金属製の材料」という概念は、常に、合金も含む。

【0010】

本発明は、以下の認識、すなわち、スプレーフォーミングによる層の製造の際に、例えば、他方の層が鉄金属からなり、吹き付けられた層が非鉄金属からなるとしても、スプレーフォーミングに必須のプロセスパラメータの適切な選択によって、吹き付けられた層と、他方の層との間の材料結合が達成されるという認識に基づいている。複数の層の間の複合材の製造のために必要なプロセスパラメータは、特に、円錐状噴霧に形成される溶融物の温度、他方の層への衝突までの噴霧の液滴の温度低下を引き起こす、圧力下にあるガスと環境との温度、およびサブストレートの温度である。本発明では、これらのパラメータを、複数の層の間のしっかりした材料結合(Werkstoffverbund)が生じるように、選択することが可能である。従って、本発明では、スプレーフォーミングが一次成形法としてではなく、被覆法として用いられる。

【0011】

プロセスパラメータの適切な選択が、複数の層の間の効果的な材料結合を常に可能にするにもかかわらず、スプレーフォーミングの前に、中間層を、すなわち、円錐状噴霧の噴霧液滴が衝突する際に一方ではサブストレートとの他方では機能層の材料との結合を作り出す中間層を付着することが適切であり得る。この結合は、円錐状噴霧の噴霧液滴が衝突する際に中間層に伝達される温度上昇によって可能にされる。スプレーフォーミングによる一次成形に関して既に知られるように、溶融物に、非金属製の固体粒子が混合される。その目的は、吹き付けられた機能層のパフォーマンス特性を、機能層における固形粒子の常に均等な分布によって制御するためである。

【0012】

本発明の特に好都合な実施の形態では、機能層は、1回のパスで、溶融物として準備されかつサブストレートに吹き付けられる少なくとも2つの材料から製造される。この場合、溶融物を、サブストレートであってもよい支持体の移動方向に吹き付けることができる。この場合、溶融物を、支持体の移動方向に相前後して支持体に吹き付けることができる。用途の目的に従って、支持体の移動方向に後で吹き付けられる層を、前に吹き付けられ

10

20

30

40

50

ておりかつ既に硬化した層の上に吹き付けることは好都合である。それ故に、機能層は、サブストレートに2つの互いに上下になって設けられておりかつ複合材の中で互いに結合されている層から形成される。この場合、2つの互いに上下になって設けられた層から形成された機能層が、機能構成部材のサブストレートとしての支持体に同様に結合されていること、しかしまた、支持体が2つの層との結合を保たず、2つの互いに結合された層の製造後に、除去されることが可能である。このことは、スプレーフォーミングによって均一の材料から構成部材を一次成形する場合に通常である。

【0013】

しかしまた、材料が細かい噴霧液滴の形で互いに混合されて機能層を形成するように、サブストレートおよび/または溶融物の温度を、調整することも可能である。このことによって、機能層を、従来の方法では互いに合金化できない材料からなる合金で製造することも、可能である。

【0014】

本発明に係わる方法の変更の実施の形態では、異なった材料からなる複数の層が、硬化前に、部分的にのみ混合し、かくして、勾配機能層を形成するように、サブストレートまたは支持体それぞれのおよび/または溶融物の温度を調整することができる。2つの材料が移動方向に相前後して吹き付けられるとき、かような部分的な混合が、機能層の厚さに亘って生じる。このことによって、主たる第1の材料から主たる第2の材料への漸次的な移行が形成され、従って、これらの層が互いの中に移行する。

【0015】

本発明が、特にすべり軸受用層のために用いられることは利点である。すべり軸受用層には、複数の相矛盾する要求がなされる。一方では、このような層は、例えば潤滑剤に伴って軸受へ運ばれる異物にとっても良好な埋め込み可能性を有すべきである。その目的は、軸受が異物によって損傷を受けないようにするためである。他方では、すべり軸受は、出来る限り長い寿命を有し、高い埋め込み可能性を有するすべり軸受用層が使い減らされている場合にとって、特に良好な緊急操作特性(Nutlaufeigenschaften)を有する。

【0016】

2つのまたはそれより多い異なる層を有するすべり軸受用層の形成によって、任意の或る層の特に高い埋め込み特性およびその層の下にある層の良好な緊急操作特性という異なった要求に、折り合いがつけられる。この場合、すべり軸受用層は、非鉄金属の層である。

【0017】

本発明により製造されかつ互いに上下して設けられた複数の層が、組成が異なっているも、同一のマトリックス構造を有し、あるいは、異なったマトリックス構造従ってまた異なった組成から形成されていてもよい。

【0018】

同一のマトリックスを有する、層のこのような組合せの例は、CuSn6およびCuSn15である。層のこのような組合せを、本発明では、鉄製のサブストレートに付着させることができる。

【0019】

異なったマトリックスを有する合金の、層の組合せは、例えばCuSnおよびSnSbCuまたはAlSnおよびSnSbCuである。

【0020】

スプレーフォーミング中に層に挿入された固体粒子は、例えば、ダイヤモンド、炭化物、シリケートからなる固体粒子およびセラミック状の粒子であってもよい。他方、ソフト粒子としては、潤滑特性を有する粒子、例えば、MoS₂、PTFE、シリコン、硫酸バリウム等であってもよい。溶融物中の固体粒子の溶融は、通常は、固体粒子が噴霧ガスによって溶融物と混合され、従って、通常は溶融物に加えられないことによって防止される。このことによって、噴霧液滴と固体粒子との間の短い接触時間しか存在しない。この接触時間では、伝達熱は、固体粒子を溶融するためには、十分でない。この代わりに、機

10

20

30

40

50

能層のための材料の溶融物の温度よりも高い融解温度を有する固体粒子を用いることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明に係わる方法は、その他の点で、サブストレートも、知られた一次成形工程で、スプレーフォーミングによって製造することを可能にする。

【 0 0 2 2 】

本発明に係わる方法は、平らなサブストレートの場合および3次元のサブストレート、例えばチューブ、球体等の場合の複合材を製造するために適切である。サブストレートと円錐状噴霧との間の相対運動が、線状に、しかし好ましくは、好ましくは正弦状の運動コースを有するスキャンプロセスの形でなされることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明に係わる方法を実施するために適切であって、スプレーフォーミングによって複合材を製造するための装置の断面略図である。

【 図 2 】 サブストレートによる複合材の形で機能層を付着するプロセスの略図である。

【 図 3 】 2つの円錐状噴霧によって、2つの部分層からなる機能層を付着するプロセスの略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、図面に示された実施の形態を用いて、本発明を詳述する。図 1 は、材料 3 の溶融物が満たされている坩堝 2 が入ったタンク 1 を示す。材料は、溶解され、材料が $CuSn6$ の合金であるときは、加熱コイル 4 によって、例えば 1150 の所望の溶解温度に保たれる。かくして準備され溶融された材料は、分配炉 6 の内部で所望の温度に保たれる分配容器 5 に達する。分配容器 5 の底部の開口部を通して、溶融材料噴流が流出し、溶融材料噴流 9 の形態で一次ガスノズル 7 および噴霧ガスノズル 8 を通過する。噴霧ガスノズル 8 では、噴霧ガスが、例えば $3.5 bar$ の正圧によって変形されて、円錐状噴霧 10 を形成する。円錐状噴霧 10 に含まれる、材料の液滴は、図 1 でチューブの形態に形成されているサブストレート 11 に達する。サブストレート 11 は、($St-37$ の鋼製のサブストレートのために) 約 1000 の温度に達するまで、導電コイルの形態のサブストレート・ヒータ 12 によって予熱される。サブストレート 11 は、図 1 に示した実施の形態では、サブストレート 11 の管軸にある軸を中心として回転される。それ故に、サブストレート 11 上に、機能層 13 が構成される。

20

30

【 0 0 2 5 】

噴霧装置全体はチャンバ 14 にある。チャンバは、噴霧ガスの流出のための出口を有する。

【 0 0 2 6 】

噴霧ガスとしては、好ましくは、特に窒素のような不活性ガスが適切である。このような不活性な雰囲気は、タンク 1 の内部でも適切であり、あるいは多くの材料のために必要である。

【 0 0 2 7 】

実施の形態では、チューブ状のサブストレート 11 の回転のための回転周波数は、 $1.2 Hz$ であり、噴霧ガスノズル 8 とサブストレート 11 との間の距離 Z は、 $330 mm$ であり、被覆時間は約 130 秒である。この時間の間に、サブストレートの直径が $380 mm$ であり、長さが $140 mm$ であるときに、サブストレート 11 上に、約 $32 Kg$ の素材 ($Masse$) が機能層 13 として付着された。

40

【 0 0 2 8 】

噴霧ガス圧力は、 2.5 と $3.5 bar$ の間にあった。 $3.5 bar$ の増加した噴霧ガス圧力を、噴霧プロセス中に $3 bar$ より少ない圧力に減じることができる。被覆後に、機能層 13 を有するサブストレート 11 が、空気に触れて冷却することは適切である。個々の場合に必要であるときは、機械的な再圧縮を行なってもよい。図 2 は、平らなサブス

50

トレート 1 1' を略示する。このサブストレート上には、円錐状噴霧 1 0 によって、機能層 1 3 が付着される。ここでも、サブストレート・ヒータ 1 2 が設けられている。その目的は、複合材の製造のための最適な条件を調整するためである。

【 0 0 2 9 】

しかしながら、サブストレートの加熱が、複合材の製造のために、いつでも必要であるという訳ではないことを指摘しておこう。あり得る加熱は、サブストレート 1 1 , 1 1' のために用いられた材料に依る。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示した変形例では、機能層 1 3 は、2 つの部分層 1 3'、1 3'' からなる。これらの部分層は、サブストレートの移動方向 P に相前後して設けられた 2 つの円錐状噴霧 1 0 , 1 0' によって付着される。この場合、円錐状噴霧 1 0 , 1 0' は、サブストレート 1 1' の高さで、幾らか重なり合う。それ故に、2 つの部分層 1 3' と 1 3'' との間で、(図示しない) 移行区域が生じる。この移行区域は、2 つの部分層 1 3' と 1 3'' 相互の結合のために必要である。

10

【 0 0 3 1 】

サブストレート 1 1 , 1 1' と、機能層 1 3 との間の、本発明により得られた複合材は、上に示した実施の形態で説明したように、材料の種々の組合せのために、適切なプロセスパラメータの選択によって得られる。

【 0 0 3 2 】

この場合、プロセスパラメータとしては、特に溶融物 3 および溶融材料噴流 9 それぞれの温度、円錐状噴霧 1 0 を作り出すための噴霧ガスの圧力、サブストレート 1 1 , 1 1' の温度ならびに円錐状噴霧 1 0 , 1 0' に対するサブストレート 1 1 , 1 1' の相対移動の速度が適切である。この相対移動は、搬送方向 P における成分と、この搬送方向に垂直な成分 (例えば、図 1 に示したチューブ状のサブストレート 1 1 における回転運動) との組み合わせられた移動によって形成されていることができる。

20

【 0 0 3 3 】

幾つかの適用例に関しては、薄い中間層の付着によってサブストレート 1 1 , 1 1' を前処理することは、適切であり得る。この場合、中間層は、結合を強める中間層として機能することができる。このような中間層が、サブストレート 1 1 , 1 1' と機能層 1 3 とからなる問題のある材料対の間の複合材を改善するのは、例えば、一方では、サブストレート 1 1 , 1 1' および中間層と、他方では中間層および機能層 1 3 との間の金属間結合を形成することによってであり、他方、サブストレート 1 1 , 1 1' と機能層 1 3 との間の直線結合は、問題となるであろう。

30

【 0 0 3 4 】

中間層は、機能層 1 3 とサブストレート 1 1 , 1 1' との間の複合材が、例えば非常に異なった熱膨張係数の故に、所定の条件下で危険であるときに、適切であり得る。一方ではサブストレート 1 1 , 1 1' の熱膨張係数と、他方では機能層 1 3 の熱膨張係数との間の熱膨張係数を有する中間層は、製造された複合材を、温度の比較的大きな変動に対し耐えることができるようにする。

【 0 0 3 5 】

同様に、中間層が、例えば、噴霧層の必要な再圧縮の際に、せん断力 (Sperrschieberkraefte) の吸収の改善のためにも、好都合であり得るのは、中間層の材料が、かようなせん断力を吸収することができ、従って、これらの力を、サブストレート 1 1 , 1 1' へ弱めて伝達する場合である。中間層のこの機能を、圧縮、圧延または鍛造のような、続いての処理段階のために利用することができることは、利点である。

40

【 0 0 3 6 】

結合を強める中間層としては、従来の溶接層、半田づけ層および拡散層が適切である。更に、中間結合および / または混晶の形成をもたらす溶融を用いることができる。

【 0 0 3 7 】

中間層を、従来の方法で、例えば、電気めっき、浸漬、圧延 (Aufwaelzen)、摩擦溶接

50

およびスパッタリングによって、鉄製のサブストレートまたは非鉄製のサブストレートに付着することができる。

【0038】

適切な中間層は、例えば、単にまたは主として、銅、スズ、亜鉛、ニッケル、ビスマス、銀、ニッケル亜鉛、クロム、アルミニウム、アルミニウム・スズ、アルミニウム亜鉛、ニッケル・クロム等からなる。例えば、亜鉛中間層またはスズ中間層は、鉄の、銅のまたは鉄・アルミニウムの複合材のために、結合を強める。

【0039】

図面に示されているように、2つの円錐状噴霧3, 4が、サブストレート1の表面の上方に、同一の高さZを有し、この高さは、各々の(図示しない)噴霧ノズルを配列したもののによって定められている。当然ながら、複数の円錐状噴霧のうち的一方のために、他方の円錐状噴霧とは異なる高さZを選択することによって、層5, 6のデザインを変えることが可能である。これに対応して、付着された層5, 6をの厚さ、以下のことによって、すなわち、材料の処理量を、場合によっては、円錐状噴霧3, 4の異なった高さZも加えて、円錐状噴霧3, 4のノズルによって異なって形成することによって、変えることも可能である。機能層13すなわち部分層13', 13''の形成は、更に、円錐状噴霧の圧力を変えることによって、影響を受けることができる。

10

【0040】

本発明に係わる方法は、機能層13の付着の際に、複合材を、スプレーフォーミングによって直接製造することによって、機能構成部材を容易に製造することができる。サブストレート11, 11'および機能層13の結合のために従来では必要なすべての処理段階は、従って、省略することができる。

20

【0041】

本発明にとって好ましい使用は、前記層構造を用いたすべり軸受構成部材またはころがり軸受構成部材の製造である。

【0042】

例

1. 鋼製のサブストレート11, 11'上に、青銅(CuSn, CuMeX)製の噴霧層が吹き付けられる。その結果、複合材が生じる。この場合、噴霧層が機能層13を形成する。

30

【0043】

2. 鋼製のサブストレート11, 11'上には、機能層13として、SnAl₃Oの噴霧層が吹き付けられる。しかしながら、その前に、サブストレート11, 11'には、10 μmより少ない厚さを持った中間層が備えられた。この中間層は、結合を強める層または拡散を防止する層である。中間層の材料としては、例えば、Cu, Sn/Zn, Sn等が適切である。

【0044】

3. 鋼製のサブストレート11, 11'上には、異なった合金からなる2つの層13', 13''が吹き付けられる。このプロセスでは、鋼製のサブストレートとの直接的な結合が作られる。2つの層(13', 13'')は、重大な混合区域が形成されないように、付着されることができる。かくて、積層材が存在する。

40

【0045】

2つの層13', 13''は、傾斜材料を形成するために、重大な混合区域を形成しつつ付着されることができる。層13', 13''の実現された厚みは、選択自在である。

【0046】

4. 鋼製のサブストレート11, 11'上には、第1の機能層13' (例えばCuSn_x) が吹き付けられて、複合材が作られる。次に、第1の層13'上に、<10 μmの層の厚さを有する中間層が付着される。中間層の材料は、例えばAg, Sn, Ni等であってもよい。その後、第2の層13''が、例えばAlSn製の噴霧層として付着される。

【0047】

50

2つの層13'、13''の材料は、中間層がなければ、望ましくない特性、特に、高い脆弱性を有する金属間結合を形成するだろう。かくして、中間層は、層13'、13''の間の拡散、およびこれらの層13'、13''の間の望ましくない金属間層の形成を防止する。中間層は同様に吹き付けられることができる。しかしながら、従来の付着も好ましい。

【0048】

5．支持体へは、支持体との複合材ができることなく、第1の噴霧層13が付着される。噴霧層は、例えば半円筒の形に形成されている。機能層13が作られるとき、今や、鋼製のサブストレート11、11'は、同様に吹付によって製造され、円筒状の機能層13の内壁に付着されることができる。場合によっては、ここでは、中間層を設けることもできる。中間層は、このとき、サブストレート11、11'を吹き付ける前に、機能層13の内壁に付着される。

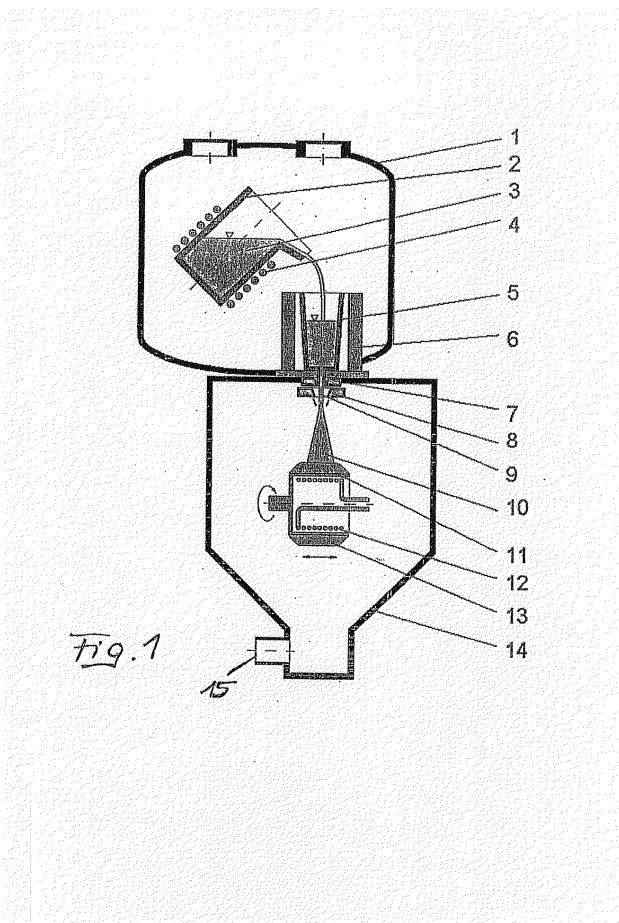
【符号の説明】

【0049】

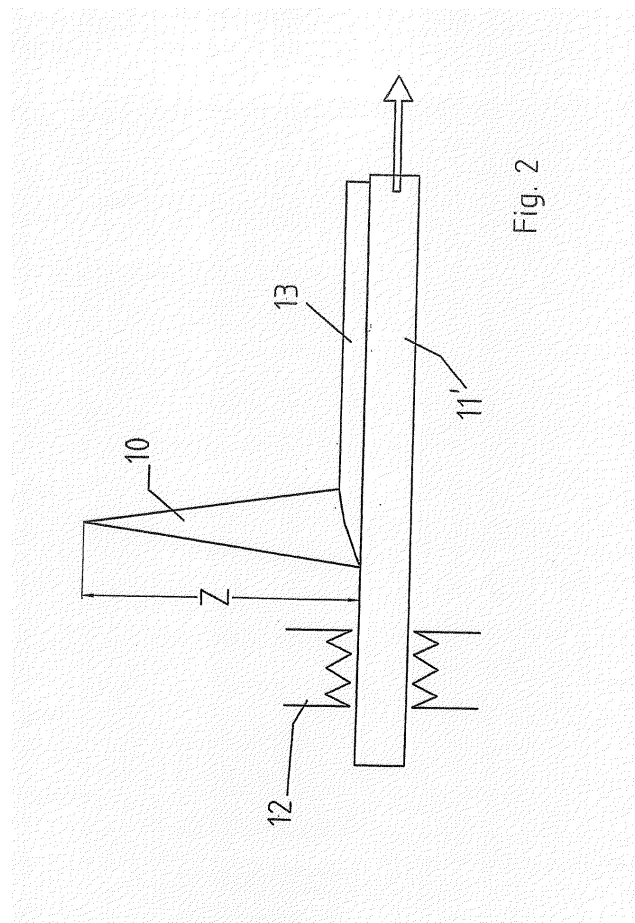
- 10 円錐状噴霧
- 10' 円錐状噴霧
- 11 サブストレート
- 11' サブストレート
- 13 層、機能層

10

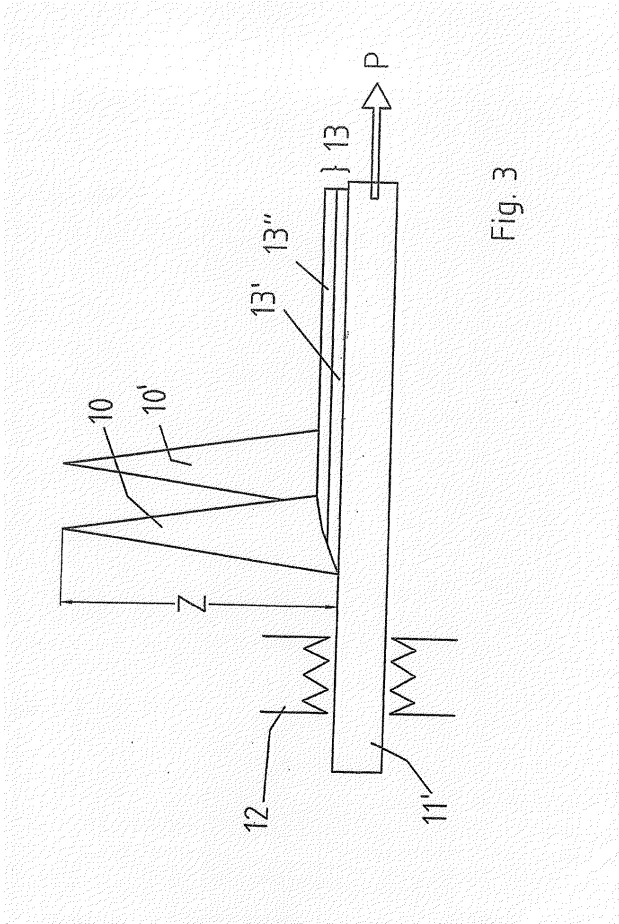
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/001927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. B22F3/115	B32B15/01	C23C4/12 F16C33/14
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)		
F16C C23C B22F C22C B22D B32B		
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	EP 0 270 265 A (ALCAN INT LTD [CA]) 8 June 1988 (1988-06-08) claims 1-9; figures 1-3 page 2, lines 1-7,17 page 2, line 38 - page 4, line 8	1,5-8, 10,11, 13,16, 17,20
X	NO 01/79575 A (EDELSTAHL WITTEN KREFELD GMBH [DE]; ERNST CLAUDIA [DE]; SCHUELER VOLKE) 25 October 2001 (2001-10-25) claims 1,7,11	1-4,11, 13,14,16
----- -/-		
<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		Date of mailing of the international search report
18 April 2008		28/04/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6813 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Maukonen, Kalle

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/001927

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 422 309 A (SIEMENS AG [DE]) 26 May 2004 (2004-05-26) claims 2-4; figures 2,3 paragraphs [0007], [0008], [0011] - [0013], [0021], [0022]	1-3, 5, 12-15, 17
A	-----	18
X	WO 95/12473 A (SPRAYFORMING DEV LTD [GB]; JORDAN RICHARD MICHAEL [GB]; SINGER ALFRED) 11 May 1995 (1995-05-11) claims 1-4, 6; figure 2 page 6, paragraph 3 - page 7, paragraph 6	1-3, 5-7, 9-11, 13, 14, 16, 17, 19
X	GB 1 083 003 A (GLACIER CO LTD) 13 September 1967 (1967-09-13) figure 3 page 1, line 62 - page 2, line 37 page 2, lines 62-92	1-3, 13, 14 18
A	-----	
X	GB 1 531 222 A (VANDERVELL PRODUCTS LTD) 8 November 1978 (1978-11-08) example A	1-3, 13, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/001927

Patent document Cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0270265	A	08-06-1988	AU 612609 B2 AU 8119187 A BR 8706130 A CA 1269284 A1 CN 87107803 A DE 3780131 D1 DE 3780131 T2 JP 63145762 A ZA 8708404 A	18-07-1991 19-05-1988 21-06-1988 22-05-1990 27-07-1988 06-08-1992 14-01-1993 17-06-1988 05-05-1988
WO 0179575	A	25-10-2001	AT 278816 T DE 10019042 A1 DK 1274872 T3 EP 1274872 A1 ES 2230308 T3 JP 2004501276 T US 2003156965 A1	15-10-2004 08-11-2001 07-02-2005 15-01-2003 01-05-2005 15-01-2004 21-08-2003
EP 1422309	A	26-05-2004	WO 2004048635 A1	10-06-2004
WO 9512473	A	11-05-1995	NONE	
GB 1083003	A	13-09-1967	BE 671396 A CH 445210 A NL 6513734 A	14-02-1966 15-10-1967 25-04-1966
GB 1531222	A	08-11-1978	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/001927A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B22F3/115 B32B15/01 C23C4/12 F16C33/14

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16C C23C B22F C22C B22D B32B

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.
X	EP 0 270 265 A (ALCAN INT LTD [CA]) 8. Juni 1988 (1988-06-08) Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-3 Seite 2, Zeilen 1-7, 17 Seite 2, Zeile 38 - Seite 4, Zeile 8	1,5-8, 10,11, 13,16, 17,20
X	WO 01/79575 A (EDELSTAHL WITTEN KREFELD GMBH [DE]; ERNST CLAUDIA [DE]; SCHUELER VOLKE) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) Ansprüche 1,7,11	1-4,11, 13,14,16

☒ 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 erfindereischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindereischer 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

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. April 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/04/2008

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentkan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Maukonen, Kalle

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE2007/001927

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	EP 1 422 309 A (SIEMENS AG [DE]) 26. Mai 2004 (2004-05-26) Ansprüche 2-4; Abbildungen 2,3 Absätze [0007], [0008], [0011] - [0013], [0021], [0022]	1-3,5, 12-15,17
A		18
X	WO 95/12473 A (SPRAYFORMING DEV LTD [GB]; JORDAN RICHARD MICHAEL [GB]; SINGER ALFRED) 11. Mai 1995 (1995-05-11) Ansprüche 1-4,6; Abbildung 2 Seite 6, Absatz 3 - Seite 7, Absatz 6	1-3,5-7, 9-11,13, 14,16, 17,19
X	GB 1 083 003 A (GLACIER CO LTD) 13. September 1967 (1967-09-13)	1-3,13, 14
A	Abbildung 3 Seite 1, Zeile 62 - Seite 2, Zeile 37 Seite 2, Zeilen 62-92	18
X	GB 1 531 222 A (VANDERVELL PRODUCTS LTD) 8. November 1978 (1978-11-08) Beispiel A	1-3,13, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001927

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0270265 A	08-06-1988	AU 612609 B2	18-07-1991
		AU 8119187 A	19-05-1988
		BR 8706130 A	21-06-1988
		CA 1269284 A1	22-05-1990
		CN 87107803 A	27-07-1988
		DE 3780131 D1	06-08-1992
		DE 3780131 T2	14-01-1993
		JP 63145762 A	17-06-1988
		ZA 8708404 A	05-05-1988
WO 0179575 A	25-10-2001	AT 278816 T	15-10-2004
		DE 10019042 A1	08-11-2001
		DK 1274872 T3	07-02-2005
		EP 1274872 A1	15-01-2003
		ES 2230308 T3	01-05-2005
		JP 2004501276 T	15-01-2004
		US 2003156965 A1	21-08-2003
EP 1422309 A	26-05-2004	WO 2004048635 A1	10-06-2004
WO 9512473 A	11-05-1995	KEINE	
GB 1083003 A	13-09-1967	BE 671396 A	14-02-1966
		CH 445210 A	15-10-1967
		NL 6513734 A	25-04-1966
GB 1531222 A	08-11-1978	KEINE	

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, 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

(74)代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74)代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74)代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72)発明者 ヤーン、ペーター

ドイツ連邦共和国、3 8 1 2 4 ブラオンシュバイク、ライプツィガー・シュトラッセ 4 7

(72)発明者 クペツ、ライナー

ドイツ連邦共和国、3 8 1 5 4 ケニヒスルッター、ロテンカムパー・ベーク 6

(72)発明者 エンゲル、ウルリヒ

オーストリア国、4 8 1 0 グムンデン、テレジーンタールシュトラッセ 5 2

Fターム(参考) 4K031 AA02 AB03 AB04 CB31 CB35 CB37